

# УСПЕШНЫЙ СЛУЧАЙ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ У ПАЦИЕНТА С ВЫСОКИМИ ОПЕРАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И КРАТКИЙ ОБЗОР ФАКТОРОВ РАЗРЫВА

## A SUCCESSFUL CASE OF ENDOPROSTHESIS OF AN ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM IN A PATIENT WITH HIGH OPERATIONAL RISKS AND A BRIEF OVERVIEW OF RUPTURE FACTORS

**V. Arakelyan  
R. Bukatsello  
V. Papitashvili  
N. Chernykh**

*Summary:* Surgical treatment of abdominal aortic aneurysm in a patient with severe concomitant diseases, previously undergone surgical interventions and age, cause high operational and anesthetic risks, which in turn raise the question of choosing the optimal method of surgical treatment. According to the «Clinical Recommendations», the priority of choice is endovascular surgery, as it provides an opportunity to choose a less traumatic technique for performing surgical treatment. There are difficulties in carrying out preoperative preparation, certain requirements are set for the anatomy of aneurysmal dilation and the arteries of the ilio-femoral segment. There is a need for the accuracy of diagnostic measures, the selection of the necessary delivery equipment and the stent graft itself. The article presents a clinical case of endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm in an older age group woman with a burdened somatic status and anamnesis of the disease.

*Keywords:* abdominal aortic aneurysm, surgical treatment, EVAR, stent graft, gender characteristics, endovascular treatment.

**Аракелян Валерий Сергеевич**

*д.м.н., профессор, руководитель отделения артериальной патологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»*

*Минздрава России*

*valeryarakelyan@hotmail.com*

**Букацелло Роман Геннадьевич**

*к.м.н., старший научный сотрудник отделения хирургии артериальной патологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»*

*Минздрава России*

*bukatsello@gmail.com*

**Папаташвили Василий Георгиевич**

*к.м.н., ведущий научный сотрудник отделения хирургии артериальной патологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»*

*Минздрава России*

*vpapit@gmail.com*

**Черных Николай Александрович**

*аспирант отделения артериальной патологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»*

*Минздрава России*

*nachernykh@bakulev.ru*

*Аннотация:* Хирургическое лечение аневризмы брюшного отдела аорты у пациента с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, ранее перенесенные оперативные вмешательства и возраст, обуславливают высокие операционные и анестезиологические риски, что в свою очередь ставят вопрос о выборе оптимального метода хирургического лечения. Согласно «Клиническим рекомендациям» приоритетом выбора выступает эндоваскулярное хирургическое вмешательство, так как предоставляет возможность выбора менее травматичной техники выполнения хирургического лечения. Имеются сложности в проведении предоперационной подготовки, выставлены определенные требования к анатомии аневризматического расширения и артериям подвздошно-бедренного сегмента. Возникает необходимость в точности проведения диагностических мероприятий, подбора необходимого доставляющего оборудования и самого стент-графта. В статье приводится клинический случай эндоваскулярного лечения аневризмы брюшного отдела аорты у женщины старшей возрастной группы с отягощенным соматическим статусом и анамнезом заболевания.

*Ключевые слова:* аневризма брюшного отдела аорты, хирургическое лечение, EVAR, стент-графт, гендерные особенности, эндоваскулярное лечение.

## Введение

Эпидемиологическая обстановка современного мира в последние годы находится в напряженном состоянии, мировая пандемия с Covid 19 диктует свои правила, статистика заболеваемости растет. И все же на первом месте в смертности занимают сердечно-сосудистые заболевания, вне зависимости от географического расположения, климатических условий и экономического развития страны. Ежегодно в Европе умирает 4 млн человек, один миллион из которых приходится на Россию [1]. В частности, к инвалидизации и смертности среди заболеваний ССС чаще приводят атеросклеротические поражения сосудов, протекающие по окклюзионно-стенотическому или аневризматическому типу. Согласно международным и национальным рекомендациям сформулировано определение АБА: «Аневризмой брюшного отдела аорты называется расширение аорты более 3 см или расширение в 1,5 раза превышающее диаметр, нерасширенного участка брюшного отдела аорты.» [2,3] По данным Л.А. Бокерия, в 2019 году сердечно-сосудистые заболевания стали причиной более 46 % всех летальных случаев в России. Часто аневризматическая трансформация наблюдается в абдоминальном отделе аорты [4], среди аневризм магистральных артерий, примерно 80 % из которых возникает ниже почечных артерий в области бифуркации аорты [5]. Частота встречаемости данной патологии среди мужчин составляет от 3,9 до 7,2 %, от 1,0 % до 1,3 % среди женщин. [6,7] Преобладающий возраст данной патологии люди старше 65 лет, частота встречаемости в данной возрастной группе составляет от 4 % до 8 %. [8] Если диагноз АБА диагностирован до появления симптомов, его можно вылечить, однако разрыв АБА считается неотложной медицинской помощью, с высокой вероятностью летального исхода, смертность составляет от 59 % до 90 %, если разрыв произошел спонтанно не в условиях стационара. [9] Следовательно высока необходимость качественной скрининговой диагностики данного заболевания, разработка и внедрение современных методов профилактики, лечение на ранних стадиях заболевания и устранения факторов риска.

## Патогенез АБА

Аорта входит в брюшную полость через диафрагму и далее делится на 2 крупных сосуда: общую подвздошную артерию и срединную крестцовую артерию. Важными ветвями брюшной аорты являются поясничная и мышечно-диафрагмальная артерии, почечные и надпочечные артерии, а также артерии, обеспечивающие васкуляризацию внутренних органов брюшной полости, такие как чревный ствол и верхняя, нижняя брыжеечные артерии. [10] Как правило, все артерии имеют 3 слоя. Слои аорты состоят из гладкой мышечной ткани, нервов, клеток интимы и внеклеточного матрикса. Стенка аорты

делится на 3 слоя (от наружного к просвету): наружная оболочка (или адвентициальная оболочка), средняя оболочка и внутренняя оболочка. Кровоснабжение наружной и средней оболочек обеспечивается разветвленной сетью мелких кровеносных сосудов, известной как vasa vasora. [10] Пульсирующий кровоток образуется за счет сократительной способности левого желудочка сердца. Средняя оболочка содержит коллагеновые и эластичные волокна, которые позволяют ей растягиваться и сокращаться в ответ на пульсирующий поток крови, способствуя продвижению крови по кровеносной системе. Например, когда левый желудочек сокращается (систола), кровь выталкивается в аорту, которая расширяется, это растяжение обеспечивает потенциальную энергию, которая помогает поддерживать артериальное давление во время диастолы. [11] Давление крови через аорту, называемое пульсовым давлением, равно систолическому давлению минус диастолическое давление. Мера давления кровотока через аорту называется средним артериальным давлением (МАР), часто сокращенно  $P_{mean}$ . САД является мерой сердечного выброса, системного сосудистого сопротивления и центрального венозного давления. Среднее артериальное давление является самым высоким в аорте и снижается по всей системе кровообращения по мере того, как аорта разветвляется на артерии, а затем на артериолы, капилляры и вены. [11]

С возрастом стенки аорты становятся менее эластичными, что приводит к увеличению кровяного давления, что в свою очередь способствует развитию аневризматического расширения, и в наиболее уязвимом участке аорты, развитию аневризмы.

Как правило, АБА представляет собой очаговое, локализованное увеличение (расширение) участка брюшной аорты 3,0 см или более, или когда диаметр расширения на 50 % больше нормы. [12] Расширение стенки аорты происходит, когда средняя оболочка ослабевает. Пульсирующая сила крови, проходящая через аорту, заставляет внутреннюю и внешнюю оболочки растягиваться и расширяться. По мере того, как слои стенки сосуда постепенно ослабевают, аневризма продолжает увеличиваться, часто приводя к разрыву и летальному исходу события.

## Описание случая

Пациентка 86 лет поступила в отделение с диагнозом: Аневризма инфраренального отдела брюшной аорты. Атеросклероз внечерепных мозговых артерий. Стеноз обеих ВСА. ХСМН 1 ст. Атеросклеротическая сердечно-сосудистая болезнь. Гипертоническая болезнь 3 ст. Риск ССО 4. Постоянная форма фибрилляции предсердий. НК 1.

При поступлении общее состояние пациентки средней степени тяжести. Предъявляет жалобы на ощущение пульсации в области живота, боли в поясничной области, общую слабость. Чаще всего АБА протекают бессимптомно до тех пор, пока они не разрастутся настолько, чтобы давить на рядом расположенные органы, таким образом они могут быть не замеченными годами. Точно так же трудно предсказать скорость расширения АБА. Часто встречаемые симптомы: неопределенная, но постоянная глубокая боль в спине или животе, которая может распространяться на бока и в пах. Ощущение пульсирующего образования в области пупка. Все вышеперечисленные симптомы характерны преимущественно для неразорвавшихся аневризм. Симптомы разрыва АБА более выражены, но все же неоднозначны. К ним относятся выраженные боли в животе или спине, их можно спутать с почечными коликами, дивертикулитом или грыжей. Эта сильная боль может появиться внезапно, быть постоянной или распространяться на пах, ягодицы, ноги или мошонку. Тахикардия и головокружение в положении стоя. Может возникнуть обморок, потеря сознания, тошнота и рвота, выступить холодный пот. Внутреннее кровотечение из разорванной АБА может привести к гиповолемическому шоку, с такими симптомами, как гипотензия, цианоз. Эти симптомы являются серьезными, учитывая, что почти 65% пациентов с разрывом АБА умирают от внезапного сердечно-сосудистого коллапса. [13]

*Из анамнеза:* вышеуказанные жалобы стали беспокоить около 1 месяца назад. Об аневризме брюшной аорты стало известно впервые по результатам УЗИ брюшной полости в мае 2020 года.

*Дополнительные данные анамнеза:* В июле 2020 г. была выполнена операция по поводу аденокарциномы сигмовидной кишки — правосторонняя гемиколэктомия с расширенной лимфоаденоэктомией и формированием ручного анастомоза бок в бок. 2 июля 2020 г. по данным МСКТ-АГ брюшной аорты подтверждено наличие аневризмы брюшной аорты размерами 45 x 70 мм. В июне 2021 года после обращения по средствам телемедицины в НИИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ, принято решение о плановой госпитализации в ОХАП для решения вопроса об эндопротезировании брюшного отдела аорты.

*Факторы риска:* Одним из существенных факторов риска является курение. [14,15] Курение отрицает. Но даже если в прошлом пациентка не продолжительное время употребляла табак, то обнаружено увеличение риска возникновения АБА, [16] хотя этот риск снижался со временем после прекращения курения. [17] Алкоголь и прием наркотических средств отрицает. Артериальная гипертензия. Многие исследования включают высокое кровяное давление и хроническую гипертензию (систолическое  $\geq 160$  мм рт. ст.; диастолическое

$\geq 95$  мм рт. ст.) в качестве факторов риска. [18,19] Однако существуют противоречивые данные о том, зависит ли риск АБА от гипертензии относительно пола. [20] Кроме того, распространенность АБА среди мужчин старше 50 лет в 4–6 раз выше, чем у женщин того же возраста. [20] Интересно, что АБА развиваются у женщин на 10–15 лет позже, чем у мужчин. Пик распространенности АБА у мужчин составляет 5,9 % в возрасте от 80 до 85 лет. Однако среди женщин пик распространенности составляет 4,5 % в возрасте 90 лет и старше. [21] Что касается наследственности то, положительный семейный анамнез АБА у родственника первой степени родства увеличивает риск развития аневризмы аорты в 10 раз. [22] Продолжаются исследования в попытке определить специфические гены, связанные с развитием АБА. [23] Наследственность не отягощена у пациентки.

Гиподинамия, гиперлипидемия, ожирение, многосудистое атеросклеротическое поражение, женский пол и не простой анамнез увеличивают риски интра— и послеоперационных осложнений.

*Гинекологический анамнез:* Количество беременностей 4. Количество родов 1. Количество аборт 3. Менопауза с 60 лет.

*Перенесенные операции:* 1970 год — эндоскопическая холецистэктомия. 16.07.2020 года — правосторонняя гемиколэктомия с расширенной лимфоаденоэктомией и формированием ручного анастомоза бок-в бок.

*Объективное обследование:* Общее состояние удовлетворительное.

Рост(см) = 167. Вес(кг) = 79. Индекс массы тела = 28,33. Строение тела правильное. Развитие подкожной клетчатки умеренно повышено. Отёков нет. Окрас кожных покровов обычный. Мышцы нормально развиты, п/о рубец полной срединной лапаротомии и дренажной апертуры справа в мезогастрии. Грудная клетка правильной формы. Частота дыхательных движений 17 в мин. Дыхание везикулярное, проводится во все отделы. Тоны сердца аритмичные, приглушены. Шумов сердца нет. ЧСС = 88 уд/мин. АД: на левой руке — 119/72 мм рт.ст. Пульс удовлетворительного наполнения = 88 уд/мин. Пульсация артерий в/к, н/к определяется на всех уровнях.

*Эхокардиография:* по Симпсону: КСО 30.0 мл КДО 68.0 мл УО 38.0 мл ФВ 55.9 %. По Тейхольцу: КСР 2.3 см КДР 4.0 см КСО 18.1 мл КДО 70.0 мл УО 51.9 мл ФВ 74.1 % ФУ 42.5 %. Уплотнение стенок восходящей аорты и створок АК. Недостаточность АК 1 ст. Недостаточность МК 2 ст. Недостаточность ТК 2–3 ст. Признаки легочной гипертензии. Умеренная дилатация обоих предсердий. Полости желудочков сердца не расширены. Сократительная способность миокарда ЛЖ удовлетворительная. Незна-

чительная симметричная гипертрофия миокарда ЛЖ. Дополнительные особенности: Мерцательная аритмия.

*УЗДС брахиоцефальных сосудов:* а.с.и.D — гетерозогенный с вкл Са стеноз, длиной около 2.0 см: в устье 65–70 % (по площади поражения 70–75 %), в луковиче стеноз 60–65 %, контур неровный, минимальный диаметр внутреннего просвета 2.0 мм, увеличение ЛСК до 200 см/сек, градиент 16 мм.рт.ст. Девиация ВСА в д/о, 120 град, ЛСК б/о. Диастолическая скорость в д/о ВСА высокая, что свидетельствует об отсутствии тандем-стенозов ВСА справа.; а.vert.S — стеноз в устье 45–50 %, S-извитость в V-I (70 град с септальным стенозом; 100 град); а.с.и.S — гетерозогенный с вкл Са стеноз, длиной около 2.0 см: в устье 65–70 % (по площади поражения 70–75 %), в луковиче стеноз 60–65 %, контур неровный, минимальный диаметр внутреннего просвета 2.0 мм, увеличение ЛСК до 202 см/сек, градиент 16 мм.рт.ст. Девиация ВСА в д/о, 120 град, ЛСК б/о. Диастолическая скорость в д/о ВСА высокая, что свидетельствует об отсутствии тандем-стенозов ВСА слева.

КГ/АКГ: стеноз ПМЖВ ЛКА до 40 %.

*МСКТ АГ брюшной аорты и подвздошных артерий* (15.07.2021 года) — веретенообразное аневризматическое расширение инфраренального отдела брюшной аорты протяженностью 62 мм, максимальным диаметром 47 мм с серповидным пристеночным тромбозом по передней стенке. (Рис. 1)



Рис. 1. Предоперационная 3D реконструкция КТ с контрастированием: веретенообразное аневризматическое расширение инфраренального отдела брюшной аорты

Учитывая данные анамнеза, проведенного инструментального обследования, тяжелую сочетанную патологию, обуславливающую высокий операционно-анестезиологический риск, было принято решение о проведении эндоваскулярного вмешательства: Эндопротезирование инфраренального отдела аорты с выходом ветвей протеза в подвздошные артерии.

*Протокол операции:* Больной подан в рентгеноперационную. Под эпидуральной анестезией бригадой сосудистых хирургов выделены правая и левая ОБА. Под ангиоскопическим контролем выполнена ретроградная катетеризация аорты левым трансфеморальным доступом методом по Сельдингеру. Установлен артериальный интродьюсер диаметром 6F. Выполнена ангиография брюшной аорты, по которой подтверждается аневризма инфраренального отдела аорты, без признаков диссекции. Принято решение выполнить эндопротезирование инфраренального отдела аорты с переходом на обе ОПА.

*Описание операции:* В восходящий отдел аорты из левого трансфеморального доступа проведен диагностический проводник, по которому проведен катетер Pigtail, смена проводника на жесткий проводник Lunderqwest, далее интродьюсер удален и по проводнику в инфраренальный отдел аорты доставлен стент-графт Endurant II размером 28мм/14мм/103мм и выполнена его имплантация. Далее через ранее установленный интродьюсер (6F) в правую ОБА под ангиоскопическим контролем диагностический проводник проведен в восходящий отдел аорты, через просвет ранее установленного стент-графта. По проводнику проведен катетер Pigtail, смена проводника на жесткий проводник Lunderqwest, далее по проводнику в правую ОПА доставлен стент-графт Endurant II размером 16мм/13мм/124мм и выполнена его имплантация от уровня отхождения правой ветви эндопротеза. Затем в левую ОПА доставлен стент-графт Endurant II размером 16мм/13мм/93мм и выполнена его имплантация от уровня дистальной кромки левой ветви ранее установленного стент-графта. После последовательного удаления доставочной системы и жестких проводников выполнено моделирование баллоном Reliant проксимального и дистальных краев стент-графта и мест соединения ветвей. Выполнена контрольная ангиография брюшной аорты, на которой визуализируется полное прилегание стент-графта к стенкам аорты, ветвей к правой и левой ОПА, позиционирование эндопротеза адекватное, раскрытие полное, признаков подтеканий не выявлено (Рис. 2).

Далее бригадой сосудистых хирургов выполнена пластика правой и левой ОБА. Операция прошла без осложнений. Суммарная гепаринизация составила 7.5 тыс. МЕ. Асептическая повязка на п/о раны справа и слева.



Рис. 2. Послеоперационная ангиография с введением контрастного вещества, эндопротезирование инфраренального отдела аорты с выходом бранш протеза в подвздошные артерии

Послеоперационный период протекал без осложнений. По данным контрольного УЗДС — зона реконструкции проходима. Пациентка выписана на 5-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. По данным КТ-ангиографии брюшной аорты и артерий нижних конечностей через 6 месяцев после операции — стент-графт проходим, без признаков дислокации и эндолика.

### Обсуждение

В настоящее время сердечно-сосудистый хирург имеет множество методов предоперационной диагностики для подтверждения диагноза и выбора наиболее подходящего метода лечения. Также актуален остается вопрос выбора метода оперативного вмешательства,

провести операцию традиционным методом открытой реконструкции или воспользоваться высокотехнологичным эндоваскулярным протезированием аневризмы брюшного отдела аорты? (Рис. 3).

Важным фактором, влияющим на выбор, оказывают размер аневризмы и риск ее разрыва. Скорость увеличения АБА варьируется, одни прогрессируют медленно, другие увеличиваются быстро, и около 20% остаются одного размера на неопределенный срок. В свою очередь влияет на принятие решения и сопутствующие факторы. В представленном клиническом случае у пациентки былотягощенный анамнез ранее перенесенных оперативных вмешательств. Высок был риск интраоперационных осложнений в связи с ранее выполненной срединной

Рис. 3. Схема А — открытая реконструкция, выполнение резекции аневризмы брюшного отдела аорты с линейным протезированием; Схема Б — установка стент-графта в инфраренальный отдел аорты

лапоротомии, что в свою очередь усложняет выполнение хирургом повторного доступа к брюшному отделу аорты. Тяжелые нарушения со стороны работы проводящей системы сердца, мерцательная аритмия постоянной формы. Значительное атеросклеротическое поражение артериального русла брахиоцефальных артерий, что повышает риски развития послеоперационных осложнений. Также возрастная категория пациентки имеет высокий риск к разрыву аневризмы брюшного отдела аорты. [24] Таким образом были выполнены в полном объеме лабораторные и инструментальные исследования, осуществлен тщательный анализ современной литературы и клинических рекомендаций представленного заболевания. Коллективно после оценки всех рисков было принято решение о выполнении эндоваскулярного вмешательства, тем самым была выработана оптимальная тактика хирургического лечения, что в свою очередь предоставило возможность добиться хороших результатов лечения и избежать рисков развития осложнений.

### ЛИТЕРАТУРА

- Nichols M, Townsend N, Scarborough P, Rayner M. Cardiovascular disease in Europe 2014: epidemiological update. *Eur Heart J.* 2014 Nov 7;35(42):2950-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehu299. Epub 2014 Aug 19. Erratum in: *Eur Heart J.* 2015 Apr 1;36(13):794. PMID: 25139896.
- Moll, F.L. Management of Abdominal Aortic Aneurysms. *Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery / F.L. Moll, J.T. Powell, G. Fraedrich [et al.] // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* — 2011. — Vol. 41. — P. 1–58. DOI: 10.1016/j.ejvs.2010.09.011
- Покровский А.В. Заболевания аорты и ее ветвей. М.: Медицина. 1979; 324.УДК 616.136
- Бокерия Л.А. (ред.). Сердечно-сосудистая хирургия — 2019. М.: НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России; 2020. 175–188 с.
- Aggarwal S, Qamar A, Sharma V, Sharma A. Abdominal aortic aneurysm: A comprehensive review. *Exp Clin Cardiol.* 2011 Spring;16(1):11–5. PMID: 21523201; PMID: PMC3076160.
- Guirguis-Blake JM, Beil TL, Sun X, Senger CA, Whitlock EP. Primary Care Screening for Abdominal Aortic Aneurysm: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2014 Jan. Report No.: 14-05202-EF-1. PMID: 24555205.
- Guirguis-Blake JM, Beil TL, Senger CA, Whitlock EP. Ultrasonography screening for abdominal aortic aneurysms: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2014;160(5):321–329. doi:10.7326/M13-1844.

8. Kent, K.C. Clinical Practice: Abdominal Aortic Aneurysms / K.C. Kent // N. Engl. J. Med. — 2014. — Vol. 371. — P. 2101–2108. doi: 10.1056/NEJMcп1401430.
9. Upchurch GR Jr, Schaub TA. Abdominal aortic aneurysm. Am Fam Physician. 2006 Apr 1;73(7):1198–204. PMID: 16623206.
10. OpexStax College. Anatomy and Physiology. Houston, TX: OpenStax College; 2013.
11. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems. 9th ed. Boston, MA: Cengage Learning; 2016.
12. Kent KC. Clinical practice. Abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med. 2014;371(22):2101–2108. doi:10.1056/NEJM cp1401430.
13. Assar AN, Zarins CK. Ruptured abdominal aortic aneurysm: a surgical emergency with many clinical presentations. Postgrad Med J. 2009;85(1003):268–273. doi:10.1136/pgmj.2008.074666.
14. Iribarren C, Darbinian JA, Go AS, Fireman BH, Lee CD, Grey DP. Traditional and novel risk factors for clinically diagnosed abdominal aortic aneurysm: the Kaiser multiphasic health checkup cohort study. Ann Epidemiol. 2007;17(9):669–678. doi: 10.1016/j.annepidem.2007.02.004. Epub 2007 May 18. PMID: 17512215.
15. Wilmink TB, Quick CR, Day NE. The association between cigarette smoking and abdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg. 1999;30(6):1099–1105. doi: 10.1016/s0741-5214(99)70049-2. PMID: 10587395.
16. Greco G, Egorova NN, Gelijs AC, et al. Development of a novel scoring tool for the identification of large  $\geq 5$  cm abdominal aortic aneurysms. Ann Surg. 2010;252(4):675–682. doi:10.1097/SLA.0b013e3181f621c8. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181f621c8. PMID: 20881774.
17. Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. J Vasc Surg. 2010;52(3):539–548. doi:10.1016/j.jvs.2010.05.090.
18. Törnwall ME, Virtamo J, Haukka JK, Albanes D, Huttunen JK. Life-style factors and risk for abdominal aortic aneurysm in a cohort of Finnish male smokers. Epidemiology. 2001;12(1):94–100. doi: 10.1097/00001648-200101000-00016. PMID: 11138827.
19. Simoni G, Pastorino C, Perrone R, et al. Screening for abdominal aortic aneurysms and associated risk factors in a general population. Eur J Vasc Endovasc Surg. 1995;10(2):207–210. doi: 10.1016/s1078-5884(05)80113-3.
20. Черных Н.А., Аракелян В.С. Гендерные особенности аневризм брюшного отдела аорты как фактор хирургического риска. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2021. Т. 63. № 5. С. 407–411. DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-5-407-411
21. Bengtsson H, Sonesson B, Bergqvist D. Incidence and prevalence of abdominal aortic aneurysms, estimated by necropsy studies and population screening by ultrasound. Ann NY Acad Sci. 1996;800:1–24. doi: 10.1111/j.1749-6632.1996.tb33294
22. Sandford RM, Bown MJ, London NJ, Sayers RD. The genetic basis of abdominal aortic aneurysms: areview. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2007;33(4):381–390. doi: 10.1016/j.ejvs.2006.10.025
23. Golledge J, Kuivaniemi H. Genetics of abdominal aortic aneurysm. Curr Opin Cardiol. 2013;28(3):290–296. doi:10.1097/HCO.0b013e32835f0d55.
24. Katz DJ, Stanley JC, Zelenock GB. Gender differences in abdominal aortic aneurysm prevalence, treatment, and outcome. J Vasc Surg 1997;25:561–8. DOI: 10.1016/s0741-5214(97)70268-4

---

© Аракелян Валерий Сергеевич (valeryarakelyan@hotmail.com); Букацелло Роман Геннадьевич (bukatsello@gmail.com);

Папаташвили Василий Георгиевич (vrapit@gmail.com); Черных Николай Александрович (nachernykh@bakulev.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»