

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ МАКСИМАЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ АНЕВРИЗМЫ И ДЛИНОЙ ПРОКСИМАЛЬНОЙ ШЕЙКИ У ПАЦИЕНТОВ С АНЕВРИЗМАМИ БРЮШНОЙ АОРТЫ

Поляков Р.С.^{1,2}, *Кур-ипа К.А.¹, Карук М.В.², Чаргазия Ш.Г.¹, Пурецкий М.В.^{1,2}, Марданян Г.В.¹, Пиркова А.А.¹, Карамян Д.А.¹, Сафонова В.М.¹, Власко Г.С.¹, Абугов С.А.^{1,2}

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

¹ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- большие аневризмы брюшной аорты
- эндопротезирование брюшной аорты

АННОТАЦИЯ:

Цель: оценить корреляцию между длиной проксимальной шейки и максимальным диаметром аневризмы брюшного отдела аорты.

Материал и методы: проведен ретроспективный анализ 340 пациентов с аневризмами брюшной аорты. Проводилась оценка максимального диаметра аневризмы (МДА) и длины проксимальной шейки аневризмы. Пациенты были разделены на две группы: группа А - пациенты с МДА от 50 мм до 70 мм; группа Б - пациенты с диаметром аневризмы 70 мм и более.

Результаты: протяженность проксимальной зоны герметизации была статистически значительно меньше у пациентов с максимальным диаметром аневризмы 70 мм и более ($p < 0,001$). При оценке зависимости длины проксимальной шейки в зависимости от максимального диаметра аневризмы выявлена статистически значимая обратная корреляционная связь заметной тесноты ($r_{xy} = 0,542$; $p < 0,001$). Исходя из коэффициента регрессии, увеличение диаметра аневризмы на 1 мм. сопровождалось уменьшением длины проксимальной шейки на 0,42 мм.

Заключение: в соответствии с полученными данными выявлена связь между размером аневризмы инфраренального отдела аорты и длиной проксимальными шейками.

Для цитирования. Поляков Р.С., Кур-ипа К.А., Карук М.В., Чаргазия Ш.Г., Пурецкий М.В., Марданян Г.В., Пиркова А.А., Карамян Д.А., Сафонова В.М., Власко Г.С., Абугов С.А. «КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ МАКСИМАЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ АНЕВРИЗМЫ И ДЛИНОЙ ПРОКСИМАЛЬНОЙ ШЕЙКИ У ПАЦИЕНТОВ С АНЕВРИЗМАМИ БРЮШНОЙ АОРТЫ» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2024; 18(2): 13–19.

CORRELATION BETWEEN MAXIMUM ANEURYSM DIAMETER AND PROXIMAL NECK LENGTH IN PATIENTS WITH ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS

Polyakov R.S.^{1,2}, *Kur-ipa K.A.¹, Karuk M.V.², Chargazii Sh.G.¹, Puretskiy M.V.^{1,2}, Mardanyan G.V.¹, Pirkova A.A.¹, Karamyan D.A.¹, Safonova V.M.¹, Vlasko G.S.¹, Abugov S.A.^{1,2}

¹FSBSI «Russian Research Center of Surgery»

²FSBEI APE «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education», Healthcare Ministry of Russian Federation

KEY-WORDS:

- large abdominal aortic aneurysms
- EVAR

ABSTRACT:

Aim: was to estimate the correlation between proximal neck and maximal aneurysm diameter of abdominal aortic aneurysm.

Material and Methods: a retrospective analysis of 340 patients with abdominal aortic aneurysm was conducted. The maximum diameter of the aneurysm and the length of the proximal neck of the aneurysm were estimated. Patients were divided into two groups: Group A: patients with aneurysm diameter from 50 mm to 70 mm; Group B: patients with aneurysm diameter of 70 mm or more.

Results: the length of the proximal sealing zone was significantly smaller in patients with a maximum aneurysm diameter of 70 mm and more ($p < 0.001$). A statistically significant inverse moderate correlation ($r_{xy} = -0.542$; $p < 0.001$) was found between proximal neck length and maximum diameter of the aneurysm. Based on the regression coefficient, the increase in the diameter of the aneurysm by 1 mm was associated with a decrease in the length of the proximal neck by 0.42 mm.

Conclusion: according to obtained data, there is a correlation between the size of the infrarenal aortic section and the length of the proximal neck.

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Кур-ипа Киазим Асламович (Kur-ipa Kiazim A.), e-mail: kuripo90@gmail.com

Введение

Аневризма аорты представляет собой патологическое увеличение ее диаметра более чем на 50% по сравнению с нормальным. Размер аневризмы брюшной аорты (АБА) является основным фактором, определяющим риск разрыва и долгосрочную выживаемость [1]. Согласно данным клинических рекомендаций, в зависимости от размеров, аневризмы подразделяются на: малые (диаметр 30-50 мм), средние (диаметр 50-70 мм), большие (диаметр более 70 мм) и гигантские (диаметр в 8-10 раз превышает диаметр интраваскулярного отдела аорты) [2]. Большие и гигантские АБА имеют высокие риски разрыва, что может сопровождаться летальностью до 80% [3]. По различным данным ежегодный риск разрыва в зависимости от диаметра варьируется от 5 до 50% [4].

Современные стратегии лечения аневризмы брюшного отдела аорты предлагают нам как открытый хирургический, так и эндоваскулярный метод лечения. В настоящее время эндоваскулярное протезирование брюшного отдела аорты (ЭПБА) является предпочтительным методом лечения пациентов, по сравнению с хирургическим протезированием в связи с более низкой периоперационной летальностью, меньшим сроком пребывания в стационаре и ранней активизацией пациентов. Однако для достижения показателей клинической эффективности после ЭПБА необходимо четкое соблюдение анатомических критериев при планировании эндоваскулярного вмешательства. Оптимальные характеристики проксимальной и дистальной зоны герметизации способствуют достижению полного выключения аневризматического мешка из кровотока, что приводит к его постепенному регрессу.

Ряд исследований демонстрирует связь между максимальным диаметром аневризмы (МДА) и характеристиками проксимальной зоны герметизации [5,6].

Цель: оценить корреляцию между максимальным диаметром аневризмы брюшного отдела аорты и длиной проксимальной шейки.

Материал и методы

Ретроспективно был проведен анализ 340 пациентов с АБА. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от максимального диаметра аневризмы: группа А - пациенты с МДА от 50 мм до 70 мм; группа Б - пациенты с диаметром аневризмы 70 мм и более. Исходный МДА и протяженность проксимальной шейки определялись на основании реконструкции центральной линии по данным мультиспиральной компьютерной томографии сосудов (МСКТ-ангиографии) с толщиной среза 1 мм. Оценка диаметра осуществлялась от наружного края к наружному краю аневризматического мешка (адвентиция-адвентиция). В качестве проксимальной шейки принимался участок аорты от каудальной почечной артерии до начала аневризматического (место увеличения диаметра аорты на 15% от исходного диаметра в интраваскулярном отделе). Ангиографическая реконструкция выполнена с помощью программного обеспечения OsiriX MD software (OsiriX Foundation, Швейцария). Клинико-демографические и анатомические характеристики представлены в **таблице 1**. Клинические характеристики пациентов были сопоставимы между двумя группами.

В группу А вошло 178 пациентов с диаметром аневризмы от 50 мм до 70 мм. В группу Б вошло 162 пациента, среди которых у 93 человек МДА был в диапазоне 70-80 мм, у 44 человек МДА был в диапазоне 80-90 мм, у 17 человек МДА был в диапазоне 90-100 мм, у 8 человек диаметр аорты составлял более 100 мм (**рис. 1**).

В дальнейшем всем пациентам с благоприятной анатомией шейки было проведено эндопротезирование брюшного отдела аорты с использованием системы стент-графтов Endurant II^s. Пациентам с неблагоприятной анатомией проксимальной зоны герметизации выполнялось открытое протезирование брюшного отдела аорты или эндопротезирование аорты с использованием фенестрированных стент-графтов.

Таблица 1. Клинико-демографические характеристики пациентов

Показатель	Группа А (n = 178)	Группа Б (n = 162)	p
Средний возраст, лет	68,6 (± 8,2)	70,4 (± 6,6)	0,250 ^a
Мужской пол, n (%)	164 (53,8)	141 (46,2)	0,122 ^a
ИМТ, кг/м ²	28,0 (± 4,5)	28,7 (± 4,6)	0,249 ^a
Сахарный диабет, n (%)	30 (17,1)	25 (15,4)	0,375 ^a
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	70 (39,7)	97 (60,3)	0,374 ^a
ХБП≥3а, n (%)	45 (25,5)	42 (25,9)	0,382 ^a
Гипертоническая болезнь, n (%)	140 (79,1)	128 (79)	0,341 ^a
МДА, мм	56,0 (МКР 52,0-60,0)	77,0 (МКР 70,0-85,0)	<0,001 ^b

Примечание: МКР - межквартильный размах; а - Т-критерий Стьюдента; б - критерий Манна-Уитни; в - Хи квадрат Пирсона.

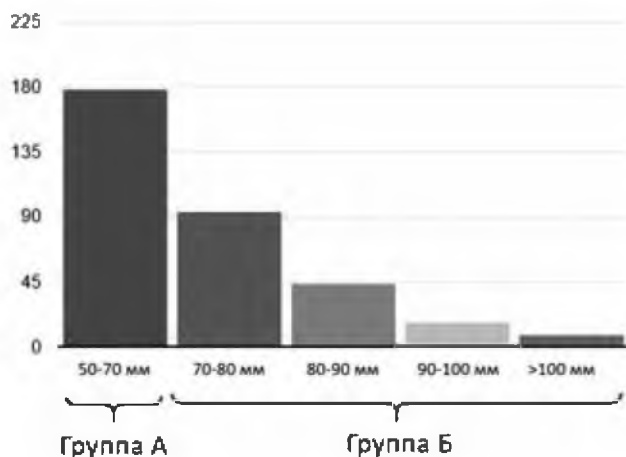


Рис. 1. Столбчатая диаграмма распределения пациентов в зависимости от МДА.

Статистическая обработка данных

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик - IBM Corporation).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерий Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50), а также показатели асимметрии и эксцесса.

В случае описания количественных показателей, имеющих нормальное распределение, полученные данные объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ).

Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (M1-M3).

Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. Полученные значения t-критерия Стьюдента оценивались путем сравнения с критическими значениями. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения

данных использовался U-критерий Манна-Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна-Уитни сравнивались с критическими при заданном уровне значимости: в том случае, если рассчитанное значение U было равно или меньше критического, признавалась статистическая значимость различий.

Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы.

Значение критерия χ^2 сравнивалось с критическими значениями для $(r - 1) \cdot (c - 1)$ числа степеней свободы. В том случае, если полученное значение критерия χ^2 превышало критическое, делался вывод о наличии статистической взаимосвязи между изучаемым фактором риска и исходом при соответствующем уровне значимости.

С целью изучения связи между явлениями, представленными количественными данными, распределение которых отличалось от нормального, использовался непараметрический метод - расчет коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Оценка статистической значимости корреляционной связи осуществлялась с помощью t-критерия.

Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, также представленных количественными показателями, разрабатывалась с помощью метода парной или множественной линейной регрессии, позволяющей построить уравнение следующего вида:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \quad (1)$$

где:

y - результативный количественный признак;

$x_1 \dots x_n$ - значения факторов, измеренные в номинальной, порядковой или количественной шкале;

$a_1 \dots a_n$ - коэффициенты регрессии;

a_0 - константа.

Полученные регрессионные модели позволяют по заданным значениям фактора x находить теоретические значения результативного признака y.

В качестве показателя тесноты связи использовался линейный коэффициент корреляции r_{xy} . Для оценки качества подбора линейной функции рассчитывался квадрат линейного коэффициента корреляции R^2 , называемый коэффициентом детерминации. Коэффициент детерминации соответствует доле учтенных в модели факторов.

Результаты

В группе А медиана диаметра составляла 56 мм (МКР 50-60 мм), медиана длины проксимальной шейки составляла 24 мм (МКР 17,0-32,0 мм).

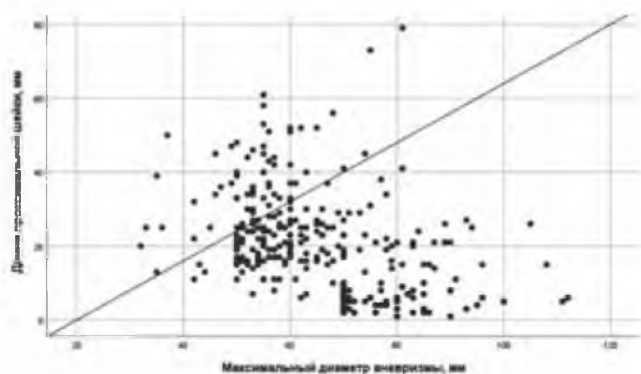


Рис. 2. График регрессионной функции, характеризующей зависимость длины шейки от МДА.

Тогда как в группе Б медиана максимального диаметра составляла 77 мм (МКР 70-85 мм), медиана длины проксимальной шейки составляла 6 мм (МКР 4,0-15,0 мм). Согласно полученным данным, протяженность проксимальной шейки была статистически значимо меньше у пациентов с максимальным диаметром аневризмы 70 мм и более ($p < 0,001$).

При оценке зависимости длины проксимальной шейки в зависимости от максимального диаметра аневризмы было получено следующее регрессионное уравнение:

$$Y_{\text{ДПШ}} = 47,0 - 0,42 \cdot X_{\text{МДА}}, \quad (2):$$

где:

Y_{ДПШ} - длина проксимальной шейки, мм;

X_{МДА} - максимальный диаметр аневризмы, мм.

Полученная зависимость характеризовалась статистически значимой обратной корреляционной связью заметной тесноты ($r_{xy} = -0,542$; $p < 0,001$). В регрессионной модели были (2) были учтены 19,8 % факторов, оказывающих влияние на дисперсию длины проксимальной шейки.

Исходя из коэффициента регрессии, увеличение диаметра аневризмы на 1 мм сопровождалось уменьшением длины проксимальной шейки на 0,42 мм.

На рисунке 2 представлен график регрессионной функции, характеризующей взаимосвязь между длиной шейки и МДА.

Обсуждение

На сегодняшний день эндоваскулярное протезирование брюшного отдела аорты представляет собой полноценную альтернативу открытому протезированию. Немаловажную роль при планировании эндоваскулярного лечения играют зоны проксимальной и дистальной фиксации стент-графта, а также место доступа операции. В тоже время при планировании открытого оперативного лечения данные факторы в меньшей степени влияют на отдаленный прогноз для пациента.

Новые методы визуализации, такие как мультиспиральная компьютерная томография, с последующей оценкой характеристик аневризмы в мультипланарном

режиме, а также возможностью построения центральной линии позволяют собрать необходимую информацию.

Непосредственный и долгосрочный успех после эндопротезирования аорты зависит от полного исключения аневризмы из кровотока. Анатомия проксимальной шейки является одной из наиболее важных характеристик, влияющих на успешность эндоваскулярного вмешательства. Согласно различным данным неблагоприятная анатомия проксимальной шейки отмечается в 17-60% случаев [7-9]. Неблагоприятная анатомия ассоциирована с повышенным риском миграции стент-графта, а также отсутствием выключения аневризматического мешка из кровотока ввиду развития эндоподтекания IA типа [10,11]. Основными критериями неблагоприятной шейки являются: длина шейки менее 15 мм; диаметр более 28 мм; коническая форма проксимальной шейки; наличие пристеночного тромба в проксимальной шейке $>50\%$, $>180^\circ$; наличие ангуляции проксимальной шейки более 65° [12]. Каждый из вышеперечисленных факторов оказывает влияние на успех эндопротезирования. Однако в случае неблагоприятной анатомии проксимальной шейки возможность проведения успешного стандартного эндопротезирования АБА уменьшается, появляется необходимость использования различных дополнительных методик (фиксация проксимальной зоны, использование фенестрированных или браншированных эндопротезов и т.д.), что в свою очередь увеличивает сложность вмешательства для пациента и оператора.

Так, согласно данным исследования Mathlouthi A. и соавт., короткая проксимальная шейка была ассоциирована с двукратным увеличением 5-летней смертности от всех причин (скорректированный коэффициент риска, 2; 95% ДИ 1,02-3,8; $p = 0,04$) [10].

Основной задачей нашего исследования являлась оценка связи между предоперационным диаметром аневризмы и длиной проксимальной шейки.

По данным представленным в мировой литературе до сих пор нет четкой оценки взаимосвязи между предоперационным диаметром аневризмы и длиной ее проксимальной шейки. К примеру, в исследовании Jim J. и соавт., включавшем 156 пациентов было продемонстрировано, что длина проксимальной шейки аорты при небольших АБА была значимо больше, чем проксимальная шейка у пациентов с большими размерами аневризмы (24,7 мм против 20,7 мм, $p = 0,05$) [13]. Тогда как, в исследовании Resch M. и соавт. не было выявлено взаимосвязи между малыми размерами аневризмы и протяженностью проксимальной шейки [14].

В крупном многоцентровом исследовании Schanzer A. и соавт., включавшем 10228 пациентов продемонстрировано, что наличие больших аневризм брюшной аорты ассоциировано с большим диаметром шейки, но не с меньшей ее длиной [15]. В то же время, ряд исследований демонстрирует связь между МДА и дли-

ной шейки. Так, согласно данным регистра EUROSTAR, у пациентов с диаметром аневризмы более 65 мм наблюдалась большая частота неблагоприятного угла проксимальной шейки, а также длина инфраренальной шейки в среднем была на 0,6-1,2 мм меньше по сравнению с пациентами с МДА менее 65 мм [16].

Stark M. и соавт. в исследовании, включавшем 111 пациентов, выявили отрицательную связь между максимальным диаметром АБА и длиной проксимальной шейки ($r_s = -0,2237$; $p = 0,018$), что указывает на то, что по мере увеличения размера аневризмы длина проксимальной шейки уменьшается [17].

Результаты нашего исследования демонстрируют статистически значимую корреляцию между размером аневризмы брюшной аорты и длиной проксимальной шейки. При увеличении размеров аневризмы отмечено ухудшение показателей проксимальной шейки, что в свою очередь может потребовать использования более сложных методик эндопротезирования и снижает вероятность благоприятных отдаленных результатов. В связи с этим можно предположить, что выполнение эндопротезирования при меньших диаметрах АБА может быть предпочтительнее, так как меньший размер аневризмы ассоциирован с более благоприятной анатомией проксимальной шейкой.

Однако необходимо отметить, что небольшое количество исследованных пациентов, относительно низкий коэффициент корреляции, свидетельствуют о том, что результаты нашего исследования полезны для выявления общей тенденции, но не могут быть предсказательными в каждом конкретном случае.

В настоящее время существует ряд эндоваскулярных методик, позволяющих улучшить результаты эндопротезирования у пациентов с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки. Среди данных методов можно выделить использование устройств проксимальной фиксации стент-графта, использование фенестрированных стент-графтов или эндопротезирование по методике параллельных стент-графтов. Данные методики становятся все более распространенными решениями для увеличения проксимальной зоны герметизации, в случаях сложной анатомии, не совместимой со стандартной процедурой эндопротезирования.

Однако даже при больших аневризмах стандартное эндоваскулярное протезирование было выполнимо в значительной части случаев представленных пациентов в выборке.

Заключение

Данное исследование продемонстрировало корреляцию между размером аневризмы инфраренального отдела аорты и короткими проксимальными шейками. Помимо открытого хирургического лечения пациентов с неблагоприятной анатомией, в качестве альтернативы можно рассмотреть использование новых методик эндопротезирования. В данном исследовании рассматривались исключительно анатомические характеристики пациентов. В дальнейшем необходимо проведение исследований, оценивающих клинические результаты эндоваскулярных методик лечения для пациентов с большими аневризмами брюшной аорты. ■

Список литературы/References

1. Isselbacher EM, Preventza O, Black JH, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022; 146(24): E334-E482.

<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106>

2. Бокерия Л.А., Покровский А.В., Хазаров А.Ф. и др. Национальные рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013; 19(2.S1): 5-72.

Bokeria LA, Pokrovsky AV, Khazarov AF, et al. National recommendations for the management of patients with abdominal aortic aneurysms. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013; 19(2.S1): 5-72 [In Russ].

3. Schmitz-Rixen T, Bückler D, Vogl TJ, Grundmann RT. Endovascular and Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Deutsches Arzteblatt international*. 2020;

117(48): 813-819.

<https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0813>

4. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett LW, et al. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms: Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *Journal of Vascular Surgery*. 2003. 37(5): 1106-1117.

<https://doi.org/10.1067/mva.2003.363>

5. Armon MP, Yusuf SW, Whitaker SC, et al. Influence of Abdominal Aortic Aneurysm Size on the Feasibility of Endovascular Repair. *Journal of Endovascular Therapy*. 1997; 4(3): 279-283.

<http://doi.org/10.1177/152660289700400307>

6. Sternbergh WC, Carter G, York JW, et al. Aortic neck angulation predicts adverse outcome with endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2002. 35(3): 482-486.

<http://doi.org/10.1067/mva.2002.119506>

7. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, et al. Outcomes following endovascular abdominal aortic aneurysm repair both within and outside of the instructions for use. *Annals of thoracic and cardiovascular surgery*. 2014; 20(1): 61-66.
<http://doi.org/10.5761/atcs.oa.12.02059>

8. Speziale F, Sirignano P, Setacci F, et al. Immediate and two-year outcomes after EVAR in «on-label» and «off-label» neck anatomies using different commercially available devices. analysis of the experience of two Italian vascular centers. *Annals of vascular surgery*. 2014; 28(8): 1892-1900.
<http://doi.org/10.1016/j.avsg.2014.06.057>

9. Broos PPHL, T Mannetje YW, Cuypers PWM, et al. Endovascular Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms with Hostile Aortic Neck Anatomy. *European journal of vascular and endovascular surgery*. 2015; 50(3): 313-319.
<http://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.04.017>

10. Mathlouthi A, Khan MA, Al-Nouri O, et al. The correlation of aortic neck length to late outcomes following EVAR with the Ovation stent graft. *Journal of vascular surgery*. 2022; 75(6): 1890-1895.e1.
<http://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.12.065>

11. Vlasko GS, Kur-Ipa K.A, Chargaziia SG, et al. Endovascular aortic repair for unfavorable anatomy of proximal neck of infrarenal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023. 18(2): 6-18.
<http://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2023180216>

12. Marone EM, Freyrie A, Ruotolo C, et al. Expert

Opinion on Hostile Neck Definition in Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms (a Delphi Consensus). *Annals of vascular surgery*. 2020; 62: 173-182.
<http://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.05.049>

13. Jim J, Rubin BG, Geraghty PJ, et al. Outcome of Endovascular Repair of Small and Large Abdominal Aortic Aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*. 2011; 25(3): 306-314.
<http://doi.org/10.1016/j.avsg.2010.09.007>

14. Sweet MP, Fillinger MF, Morrison TM, Abel D. The influence of gender and aortic aneurysm size on eligibility for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2011; 54(4): 931-937.
<http://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.02.054>

15. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, et al. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation*. 2011; 123(24): 2848-2855.
<http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.014902>

16. Peppelenbosch N, Buth J, Harris PL, et al. Diameter of abdominal aortic aneurysm and outcome of endovascular aneurysm repair: Does size matter? A report from EUROSTAR. *Journal of Vascular Surgery*. 2004; 39(2): 288-297.
<http://doi.org/10.1016/j.jvs.2003.09.047>

17. Stark M, Suresh A, Alexander J, Cragg A. An analysis of variables affecting aortic neck length with implications for fenestrated endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Annals of vascular surgery*. 2014; 28(4): 808-815.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

- ПОЛЯКОВ РОМАН СЕРГЕЕВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-9323-4003]
д.м.н., вед. науч. сотр. отделения рентгенохирургических
(рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
доцент кафедры рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения,
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия
непрерывного профессионального образования» МЗ РФ,
125993 Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1 стр. 1;
- КУР-ИПА КИАЗИМ АСЛАНОВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-2395-5999]
аспирант, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- КАРУК МАРИНА ВАЛЕНТИНОВНА** - [ORCID: 0000-0002-2292-6758]
врач-клинический ординатор кафедры рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения,
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия
непрерывного профессионального образования» МЗ РФ,
125993 Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1 стр. 1;
- ЧАРГАЗИЯ ШОТА ГЕОРГИЕВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-8598-2933]
аспирант, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- ПУРЕЦКИЙ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ** - [ORCID: 0000-0003-4988-4102]
д.м.н., профессор, гл. науч. сотр. отделения рентгенохирургических
(рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
профессор кафедры рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения,
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия
непрерывного профессионального образования» МЗ РФ,
125993 Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1 стр. 1;
- МАРДАНЯН ГАЙК ВАНИКОВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-7442-520X]
к.м.н., вед. науч. сотр. отделения рентгенохирургических
(рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- ПИРКОВА АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВНА** - [ORCID: 0000-0002-5101-1004]
к.м.н., старш. науч. сотр. отделения рентгенохирургических
(рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- КАРАМЯН ДЖУЛЬЕТТА АРТАШЕСОВНА** - [ORCID: 0000-0001-7803-4698]
аспирант, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- САФОНОВА ВЕРА МИХАЙЛОВНА** - [ORCID: 0000-0003-4631-2408]
аспирант, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- ВЛАСКО ГОРДЕЙ СТАНИСЛАВОВИЧ** - [ORCID: 0000-0001-8521-7126]
аспирант, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
- АБУГОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ** - [ORCID: 0000-0001-7636-4044]
д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, заведующий отделения рентгенохирургических
(рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»,
119991 Российская Федерация, г. Москва, Абрикосовский пер., 2;
заведующий кафедрой рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения,
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия
непрерывного профессионального образования» МЗ РФ,
125993 Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1 стр. 1.

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.