



DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-3-228-234

УДК 616.12-089-06:616.142-007.64

EDN: STAZXW



С. Т. Энгиноев*^{1,2}, И. В. Попова¹, И. И. Чернов¹,
Е. В. Ефремова³, В. Н. Колесников¹

¹ — ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Россия

² — ФГБУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Россия

³ — ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия

АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ АУТОВЕНОЗНОГО КОНДУИТА ПОСЛЕ КРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

S. T. Enginoyev*^{1,2}, I. V. Popova¹, I. I. Chernov¹, E. V. Efremova³, V. N. Kolesnikov¹

¹ — Federal Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russia

² — Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

³ — Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Aneurysmatic Dilation of Autovenous Conduit After Coronary Bypass Graft: Clinical Case

Резюме

Учитывая распространенность сердечно-сосудистой патологии и рост выполнения коронарных вмешательств, в том числе, коронарного шунтирования (КШ), терапевтическое наблюдение и оценка результатов, а также возможных осложнений в данной когорте пациентов является актуальной проблемой клиники внутренних болезней. Аутовенозные кондуиты, а именно большая подкожная вена является одним из самых распространенных кондуитов во время коронарного шунтирования. Сообщаемая частота незначительного расширения трансплантатов большой подкожной вены, используемых для КШ, варьирует до 14 %, однако значительное расширение аневризмы встречается редко. При проведении коронароангиографии или мультиспиральной компьютерной ангиографии возможно установить истинные размеры аневризмы, однако наличие пристеночных тромбов может исказить истинную картину. В качестве осложнений могут возникать: сдавление нативных коронарных сосудов, дистальная эмболизация, ишемизация миокарда, сдавление правого предсердия или образование свища и его разрыв в правое предсердие. В статье обсуждается редкий клинический случай аневризматического расширения аутовенозного кондуита до 7,3 см после 23 лет коронарного шунтирования. Учитывая, что развитие аневризм и псевдоаневризм после коронарного шунтирования может возникать как в ранние, так и в поздние сроки, клиническая настороженность необходима на всем периоде диспансерного наблюдения и должна сочетаться с информированием пациента. В статье обсуждаются диагностические и лечебные алгоритмы при выявлении аневризм и псевдоаневризм.

Ключевые слова: аорта, аневризма аутовенозного кондуита, аневризма аорты, коронарное шунтирование

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Статья получена 18.03.2024 г.

Принята к публикации 24.04.2024 г.

Для цитирования: Энгиноев С. Т., Попова И. В., Чернов И. И. и др. АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ АУТОВЕНОЗНОГО КОНДУИТА ПОСЛЕ КРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. Архивъ внутренней медицины. 2024; 14(3): 228-234. DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-3-228-234. EDN: STAZXW

*Контакты: Сослан Тайсумович Энгиноев, e-mail: Soslan.enginoyev@gmail.com.

*Contacts: Soslan T. Enginoyev, e-mail: Soslan.enginoyev@gmail.com.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4344-2672>

Abstract

Considering the prevalence of cardiovascular pathology and the increase in coronary interventions, including coronary artery bypass grafting (CABG), therapeutic observation and assessment of results, as well as possible complications in this cohort of patients is an urgent problem in the clinic of internal medicine. Autovenous conduits, namely the great saphenous vein, is one of the most common conduits during coronary artery bypass grafting. The reported incidence of minor dilation of great saphenous vein grafts used for CABG varies up to 14%, but significant dilation of the aneurysm is rare. When performing coronary angiography or multispiral computed angiography, it is possible to establish the true size of the aneurysm, but the presence of mural thrombi can distort the true picture. Complications may include compression of the native coronary vessels, distal embolization, myocardial ischemia, compression of the right atrium, or fistula formation and rupture into the right atrium. The article discusses a rare clinical case of aneurysmal dilatation of an autovenous conduit up to 7.3 cm after 23 years of coronary artery bypass grafting. Considering that the development of aneurysms and pseudoaneurysms in the field of coronary bypass surgery can occur both early and late, clinical vigilance is necessary throughout the entire period of follow-up and informing the patient. The article discusses diagnostic and treatment algorithms for identifying aneurysms and pseudoaneurysms.

Key words: aorta, autovenous conduit aneurysm, aortic aneurysm, coronary bypass surgery.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Article received on 18.03.2024

Accepted for publication on 24.04.2024

For citation: Enginiov S. T., Popova I. V., Chernov I. I. et al. Aneurysmatic Dilatation of Autovenous Conduit After Coronary Bypass Graft: Clinical Case. The Russian Archives of Internal Medicine. 2024; 14(3): 228–234. DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-3-228-234. EDN: STAZXW

ВСУЗИ — внутрисосудистое ультразвуковое исследование, БПВ — большая подкожная вена, КАГ — коронарография, КШ — коронарное шунтирование, ЛЖ — левый желудочек, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография, МРТ — магнитно-резонансная томография, ОКС — острый коронарный синдром, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия, СДКА — спонтанная диссекция коронарных артерий, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФВ — фракция выброса, ЧСС — частота сердечных сокращений

Введение

Учитывая распространенность сердечно-сосудистой патологии и рост выполнения реваскуляризации, терапевтическое наблюдение и оценка результатов, а также возможных осложнений в данной когорте пациентов является актуальной проблемой клиники внутренних болезней. Одним из методов реваскуляризации миокарда при ишемической болезни сердца является коронарное шунтирование (КШ) [1]. В клинической практике наиболее используемым кондуитом является большая подкожная вена [2]. Диссекция аутовенозного кондуита и значительное расширение (аневризма) встречаются крайне редко, однако небольшое расширение аутовенозного кондуита наблюдается до 14% [3].

Различают псевдоаневризмы и истинные аневризмы, что затрудняет дифференциальную диагностику. Псевдоаневризмы не эндотелизированы и представляют собой очаговое расширение с гематомой в проксимальных и дистальных отделах кондуита. Псевдоаневризмы возникают чаще и раньше, чем истинные аневризмы, и более склонны к разрыву из-за более тонкой стенки. Истинные аневризмы встречаются реже и затрагивают всю стенку тела трансплантата. [4]

Данное осложнение обычно (12–47%) на рентгенограмме грудной клетки проявляется как бессимптомное случайное образование. При проведении коронароангиографии или мультиспиральной компьютерной ангиографии (МСКТ-ангиография) возможно установить истинные размеры аневризмы, однако наличие пристеночных тромбов может исказить истинную картину [5]. В качестве осложнений могут возникать сдавление нативных коронарных сосудов, дистальная эмболизация, ишемизация миокарда, сдавление правого предсердия или образование свища и его разрыв в правое

предсердие [5,6]. Клинически при аневризме кондуита чаще всего может возникнуть стенокардия (13–24%), инфаркт миокарда (12–23%), реже — приступы кашля или внезапная смерть [6,7]. Разрыв происходит лишь в 8% случаев с катастрофическими осложнениями и летальным исходом. [8]. Обращает внимание, что развитие аневризм и псевдоаневризм рассматривается как позднее осложнение, однако, по данным литературы, они могут наблюдаться и в более ранние сроки [4]. В связи с этим, необходима настороженность клиницистов для выявления аневризматического расширения трансплантата после проведения КШ вне зависимости от давности процедуры с своевременным проведением визуализирующего исследования (МСКТ-ангиография, коронароангиография), особенно у коморбидных пациентов с артериальной гипертензией, сахарным диабетом и заболеваниями периферических артерий.

Учитывая, что развитие аневризм и псевдоаневризм поле коронарного шунтирования может возникать как в ранние, так и поздние сроки, клиническая настороженность врачей амбулаторно-поликлинического звена необходима на всем периоде диспансерного наблюдения за пациентом. Представляем редкий показательный клинический случай расширения аутовенозного кондуита через 23 года после коронарного шунтирования.

Клинический случай

Мужчина 74 года, с жалобами на боли в грудной клетке обратился в клинику по месту жительства, в связи с этим ему была выполнена мультиспиральная компьютерная томография грудной аорты с контрастированием. Для получения заочной телемедицинской консультации в ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой

хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, пациент отправил диск МСКТ грудной аорты. Из анамнеза известно, что 23 года назад ему выполнено КШ двух коронарных артерий, в качестве кондуитов использовались левая внутренняя грудная артерия и большая подкожная вена.

На МСКТ грудной аорты с контрастированием имеется аневризматическое расширение аутовенозного кондуита с максимальным диаметром до 7,3 см, с пристеночными тромботическими массами, контрастируе-

мый просвет на уровне аневризмы до 3,8 см. Аорта на уровне синотубулярного соединения — 2,8 см, проксимальная часть восходящей аорты — 3,4 см, проксимальные отделы дуги аорты — 3,0 см, дистальные отделы дуги аорты — 2,4 см (рисунок 1 а-г).

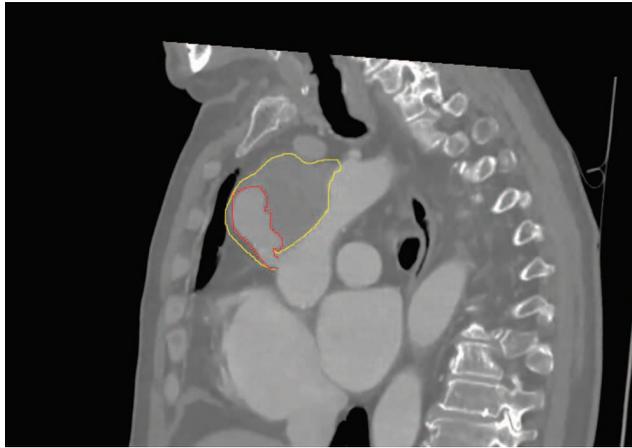


Рисунок 1 а. Компьютерная томография грудной аорты с контрастированием, сагиттальная плоскость

Примечание: Желтый цвет — наружный контур аневризматического расширения артерио-венозного шунта с частичным тромбированием просвета. Красный цвет — остаточный контрастируемый просвет артерио-венозного шунта

Figure 1 a. Contrast-enhanced computed tomography of the thoracic aorta, sagittal plane

Note: Yellow color — the outer contour of the aneurysmal expansion of the arteriovenous shunt with partial thrombosis of the lumen. Red color is the residual contrasted lumen of the arteriovenous shunt

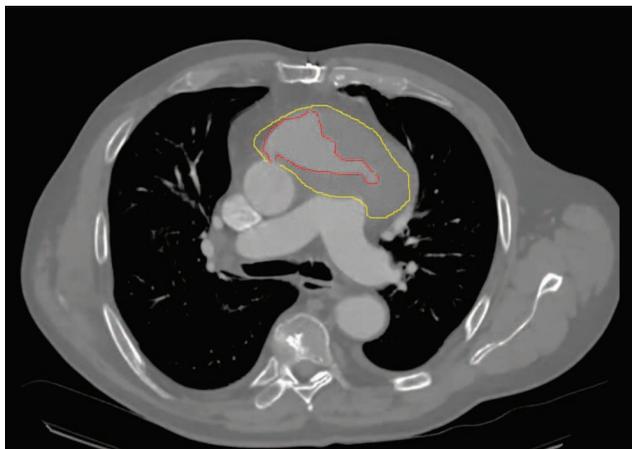


Рисунок 1 б: Компьютерная томография грудной аорты с контрастированием, аксиальная плоскость

Примечание: Желтый цвет — наружный контур аневризматического расширения артерио-венозного шунта с частичным тромбированием просвета. Красный цвет — остаточный контрастируемый просвет артерио-венозного шунта

Figure 1 b. Computed tomography of the thoracic aorta with contrast, axial plane

Note: Yellow color — the outer contour of the aneurysmal expansion of the arteriovenous shunt with partial thrombosis of the lumen. Red color is the residual contrasted lumen of the arteriovenous shunt

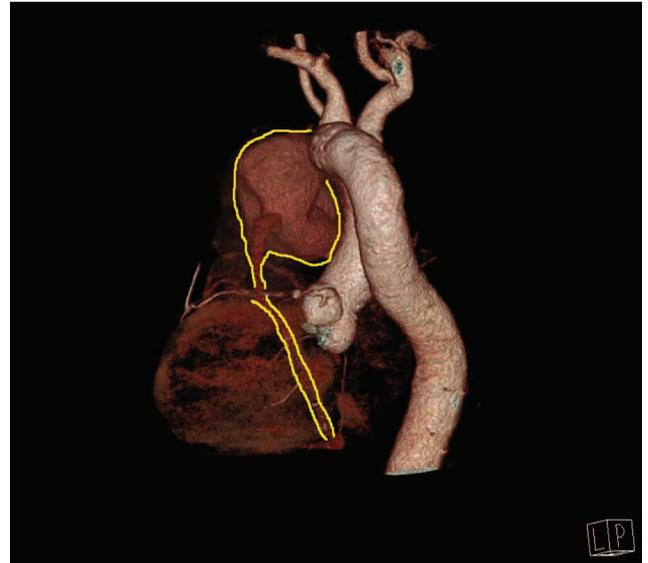


Рисунок 1 в. Компьютерная томография грудной аорты с контрастированием. Контур наружного размера аневризматически расширенного просвета артерио-венозного шунта

Figure 1 c. Computed tomography of the thoracic aorta with contrast. Contour of the external size of the aneurysmally dilated lumen of the arteriovenous shunt



Рисунок 1 г. Компьютерная томография грудной аорты с контрастированием

Примечание: Аксиальная плоскость. Желтый цвет — наружный контур аневризматического расширения артерио-венозного шунта с частичным тромбированием просвета. Красный цвет — остаточный контрастируемый просвет артерио-венозного шунта

Figure 1 g. Contrast-enhanced computed tomography of the thoracic aorta.

Note: Axial plane. Yellow color — the outer contour of the aneurysmal expansion of the arteriovenous shunt with partial thrombosis of the lumen. Red color is the residual contrasted lumen of the arteriovenous shunt

По результатам анализа МСКТ пациент был приглашен на очную консультацию для обследования и определения дальнейшей тактики лечения. Однако, болевой синдром пациента перестал беспокоить и от дальнейшего обследования пациент отказался. При динамическом наблюдении получена информация, что через 6 месяцев после консультирования он внезапно скончался. Вскрытия по решению родственников не проводилось.

Дискуссия

КШ — это операция, которая позволяет обойти атеросклеротически стенозированные артерии путем использования аутовенозных и аутоартериальных кондуитов, является одной из самых распространенных видов операций в кардиохирургии, а большая подкожная вена (БПВ) — одним из самых часто используемых кондуитов при КШ [2, 9]. Коронарное шунтирование остается золотым стандартом лечения при множественном гемодинамически значимом атеросклерозе коронарных артерий согласно отечественным клиническим рекомендациям [10]. При этом, в качестве шунтов у всех пациентов рекомендуется использование левой внутренней грудной артерии для увеличения времени «выживаемости» шунта. В дополнение к внутренним грудным артериям при стенозах коронарных сосудов более 80 % и/или их окклюзиях отечественными экспертами рассматривается применение лучевой артерии в качестве аортокоронарных шунтов; реваскуляризация остальных ветвей проводится аутовенозными трансплантатами [2, 10-11].

Оба типа трансплантатов подвержены ранним и поздним осложнениям. В случае аутовенозного КШ, ранние осложнения возникают чаще в первый год после операции (10-20 %) и представлены венозной окклюзией, эмболией, инфекциями, аритмиями и остановкой сердца [12]. Отдаленные осложнения рассматриваются через 10–15 лет после операции и включают аневризматическое расширение трансплантата. При этом, описываются ранние случаи аневризматического разрыва кондуита, связанного, прежде всего, с инфекцией, эндокардитом или сепсисом, которые приводят к дегенерации венозного трансплантата. Однако, разрыв аневризмы трансплантата в раннем сроке может быть и не связан с инфекционным процессом. Harskamp R. E. с соавторами (2013) указывают, что основными факторами риска разрыва аневризмы являются женский пол, молодой возраст, гиперхолестеринемия и предшествующая сердечная недостаточность с низкой фракцией выброса [13].

Аневризматическое расширение БПВ и псевдоаневризматическая дегенерация являются необычными, но потенциально фатальными осложнениями, редко описываемыми в научной литературе [5, 14]. При разрыве аневризмы в клинической картине как правило наблюдается кровотечение, гемоторакс и геморрагический шок [15]. Необходимо отметить, что боль в груди — самый частый симптом разрыва аневризмы. В представленном нами клиническом случае

именно синдром загрудинной боли стал причиной обращения пациента за медицинской помощью, однако волнообразный характер болей привел к отказу от дальнейшего вмешательства. Необходимо отметить, что по данным литературы, аневризмы протекают бессимптомно и стабильно более, чем в половине случаев и впервые выявляются при аутопсии [16]. Наиболее надежным методом диагностики расширения аутовенозного кондуита или разрыва аневризмы является МСКТ грудной аорты с контрастированием [17]. Рентгенография грудной клетки или эхокардиография могут быть первой линией диагностического поиска, учитывая, что чреспищеводная эхокардиография имеет чувствительность и специфичность 99 % и 98 % при выявлении патологии сердца [18]. Однако, проведение коронароангиографии и МСКТ-ангиографии необходимы для подтверждения диагноза. В нашем клиническом случае диагноз был установлен при помощи МСКТ грудной аорты.

При проведении аутопсии гистологическое исследование трансплантата выявляет наличие системного атеросклероза, инфаркт миокарда и полиморфно-ядерную инфильтрацию миокарда. При наличии аневризм кондуита в отдаленном периоде наблюдаются фибрин и кальцификаты, что указывает на длительный патологический процесс [19]. В нашем случае данные аутопсии пациента отсутствовали, но внезапный характер смерти позволяет предположить именно клинику диссекции аневризмы, что сопоставимо с данными литературы.

Mezzetti E. с соавт. в своем обзоре 2023 года описали все случаи, доступные в литературе, разрывов аутовенозных кондуитов [7]. Согласно проанализированным данным аневризматические и псевдоаневризматические поражения обычно чаще встречаются у мужчин, при этом у женщин чаще наблюдаются летальные исходы. У мужчин молодого возраста (до 45 лет) аневризматическое расширение встречается реже, чем в старшей возрастной группе. Обращает внимание, что у мужчин разрыв аневризматических расширений чаще происходит после 5 лет КШ, в то время как у женщин — в более ранние сроки. В представленном нами клиническом наблюдении аневризма была обнаружена у пациента через 23 года после проведенного КШ.

Стандарт в тактике лечения пациентов с выявленным аневризматическим расширением трансплантата не разработан. Принятие решения производится опытной кардиологической командой с учетом анатомических особенностей и коморбидности пациента [5]. При необходимости сопутствующей кардиохирургической коррекции (реваскуляризация или операция на клапанах), следует прибегнуть к хирургическому вмешательству (резекция аневризмы с последующим шунтированием при наличии технической возможности). В некоторых случаях возможно чрескожное лечение с использованием покрытого стента у пациентов с подходящей анатомией. Выбор между хирургическим и транскатетерным вмешательством следует делать с учетом хирургического риска, проходимости венозного трансплантата и жизнеспособность миокарда.

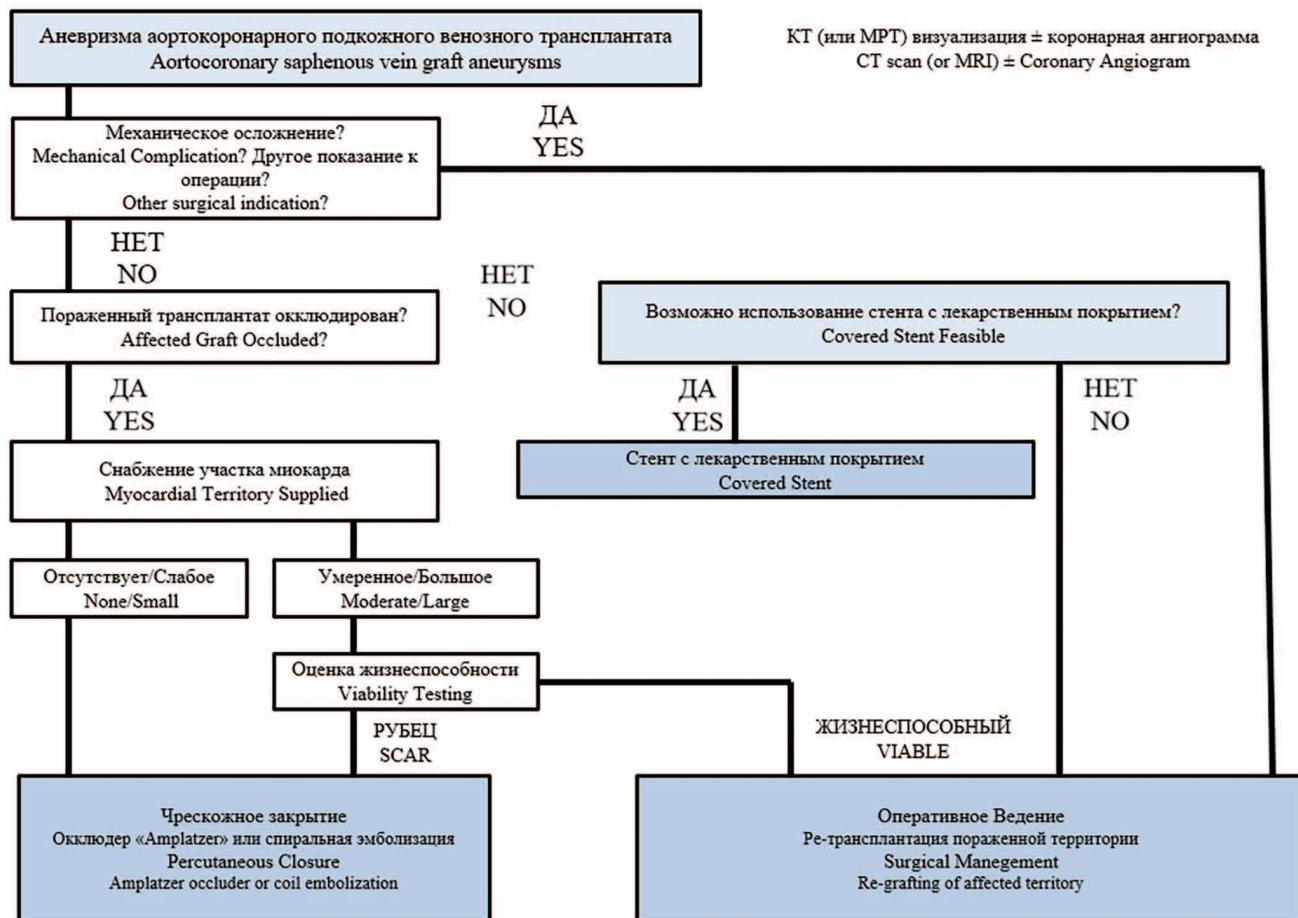


Рисунок 2. Алгоритм для исследования и ведения аортокоронарных аневризм трансплантата подкожной вены [5]

Сокращения: КТ — компьютерная томография; МРТ — магнитно-резонансная томография

Figure 2. Algorithm for the investigation and management of aorto-coronary saphenous vein graft aneurysms [5]

Abbreviations: CT— indicates computed tomography; MRI — magnetic resonance imaging

Алгоритм принятия решения разработан Ramirez F.D. et al. (2023) и основан в том числе на учете альтернативных показаний, таких как наличие свища, разрыва или сдавления прилегающих анатомических структур (рисунок 2) [5].

При бессимптомном течении возможно консервативное ведение при случайном обнаружении аневризмы небольших размеров (<40 мм). Однако, необходимо динамическое наблюдение, учитывая склонность аневризмы к росту и возможную диссекцию (рисунок 3) [20].

В целях сохранения преемственности терапии, разработана кардиореабилитация пациентов после КШ. Согласно Российским клиническим рекомендациям «Коронарное шунтирование больных ИБС. Реабилитация и вторичная профилактика», (2016) [21], кардиореабилитация включает в себя два этапа — ранний и поздний. Причем, поздний этап — подэтап амбулаторной кардиореабилитации — продолжается до конца первого года после КШ. Пациент посещает поликлинику в плановом порядке 1 раз в 3 месяца для контрольной проверки и коррекции врачебных рекомендаций, при этом ему проводится нагрузочное тестирование (ВЭМ-проба, ТредмилЭМ-проба, тест с 6-минутной ходьбой)

для разработки индивидуальной программы реабилитации Согласно клиническим рекомендациям «Ишемическая болезнь сердца» (2020) всем пациентам с ИБС при возобновлении стенокардии после реваскуляризации миокарда рекомендуется провести стресс-методы визуализации для подтверждения наличия ишемии миокарда (эхокардиография с физической нагрузкой, или эхокардиография с фармакологической нагрузкой, или сцинтиграфия миокарда с функциональными пробами, или позитронно-эмиссионная томография миокарда, или однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда перфузионная, с функциональными пробами). При этом, повсеместное проведение контрольной КАГ в ранние и поздние сроки после ЧКВ, в отсутствие рецидивирования клинической симптоматики не рекомендуется [10].

В методических рекомендациях «Диспансерное наблюдение больных стабильной ишемической болезнью сердца врачом-терапевтом в первичном звене здравоохранения» (2023) также указывается на длительный контроль с обязательным своевременным проведением лабораторного и инструментального исследования и направлением на визуализирующее исследование [22].

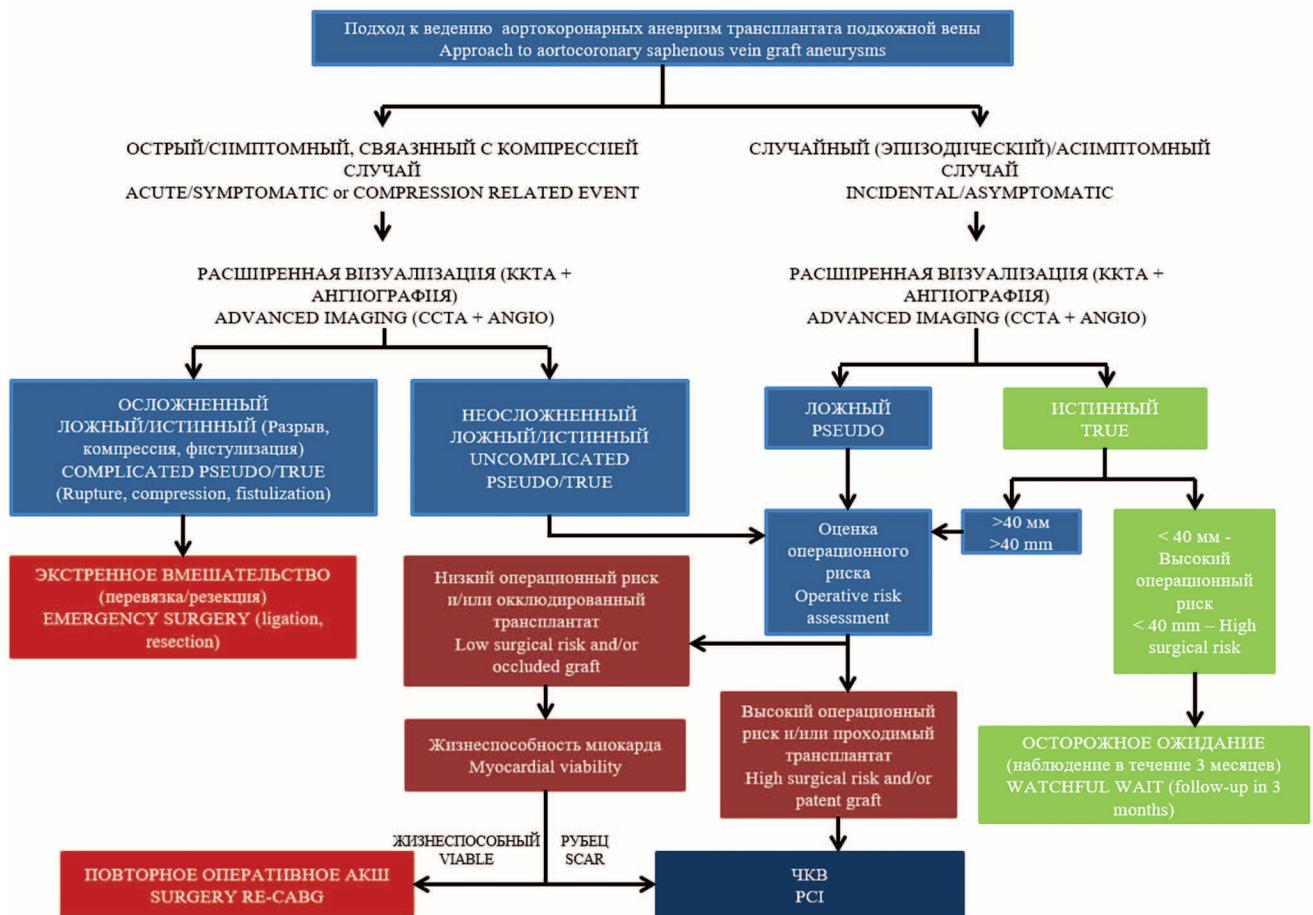


Рисунок 3. Тактика при аневризмах трансплантата подкожной вены

Сокращения: ККТА — коронарная компьютерная томография-ангиография; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; АКШ — аортокоронарное шунтирование

Figure 3. Algorithm for Saphenous Vein Graft Aneurysms

Abbreviations: CCTA — coronary computed tomography angiography; PCI — percutaneous coronary intervention, CABG — coronary artery bypass grafting

Учитывая, что развитие аневризм и псевдоаневризм после КШ может возникать как в ранние, так и поздние сроки, клиническая настороженность необходима на всем периоде диспансерного наблюдения с информированием пациента. Представленный нами клинический случай наглядно демонстрирует важность преемственности терапии и пациентоориентированного подхода: решение пациента об отказе от дальнейшего обследования и лечения из-за отсутствия симптоматики на амбулаторном этапе, вероятно было связано с низкой информированностью о возможных отдаленных фатальных осложнениях КШ. При своевременной госпитализации и командном подходе прогноз пациента возможно было бы улучшить.

Заключение

Аневризматическое расширение аутовенозного кондукта после коронарного шунтирования является нечастым, но жизнеугрожающим осложнением КШ как в поздние, так и в ранние послеоперационные сроки. Настороженность клиницистов и обеспечение преемственности наблюдения за пациентами со своевременным направлением на визуализирующие исследования,

особенно при возникновении клинических симптомов, позволят улучшить прогноз и качество жизни пациентов после реваскуляризации.

Вклад авторов:

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией

Энгиноев С.Т. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4344-2672>): разработка концепции и дизайна, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, одобрение окончательной версии статьи перед подачей для публикации.

Попова И.В. (ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-0066>): анализ и интерпретация данных, написание текста статьи, одобрение окончательной версии статьи перед подачей для публикации.

Чернов И.И. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9924-5125>): анализ и интерпретация данных, написание текста статьи, одобрение окончательной версии статьи перед подачей для публикации.

Ефремова Е.В. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7579-4824>): обзор публикаций по теме статьи, научная консультация, одобрение окончательной версии статьи перед подачей для публикации.

Колесников В.Н. (ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0637-1427>): анализ и интерпретация данных, написание текста статьи, одобрение окончательной версии статьи перед подачей для публикации.

Author Contribution:

All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication

Enginiev S. T. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4344-2672>): development of the concept and design, review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, approval of the final version of the article before submission for publication.

Popova I. V. (ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-0066>): data analysis and interpretation, writing the text of the article, approval of the final version of the article before submission for publication.

Chernov I. I. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9924-5125>): data analysis and interpretation, writing the text of the article, approval of the final version of the article before submission for publication.

Efremova E. V. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7579-4824>): review of publications on the topic of the article, scientific consultation, approval of the final version of the article before submission for publication.

Kolesnikov V. N. (ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0637-1427>): data analysis and interpretation, writing the text of the article, approval of the final version of the article before submission for publication.

Список литературы/References:

- Neumann F. J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019; 40: 87–165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394.
- Gaudino M., Bakaev F. G., Sandner S., et al. Expert systematic review on the choice of conduits for coronary artery bypass grafting: endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and The Society of Thoracic Surgeons (STS). *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023; 166: 1099–114. doi: 10.1016/j.jtcvs.2023.06.017.
- Neitzel G. F., Barboriak J. J., Pintar K., et al. Qureshi I. Atherosclerosis in aortocoronary bypass grafts. Morphologic study and risk factor analysis 6 to 12 years after surgery. *Arteriosclerosis.* 1986; 6: 594–600. doi: 10.1161/01.atv.6.6.594.
- Banzic I., Davidovic L., Radmili O., et al. False aneurysms. In: *Aneurysm.* Murai Y, editor. IntechOpen. 2012:405–26. doi: 10.5772/48656
- Ramirez F. D., Hibbert B., Simard T., et al. Natural history and management of aortocoronary saphenous vein graft aneurysms: a systematic review of published cases. *Circulation.* 2012; 126: 2248–56. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.101592.
- Kalimi R., Palazzo R. S., Graver L. M. Giant aneurysm of saphenous vein graft to coronary artery compressing the right atrium. *Ann Thorac Surg.* 1999; 68: 1433–7. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00848-6.
- Mezzetti E., Maiese A., Spina F., et al. Early Saphenous Vein Graft Aneurysm Rupture: A Not So-Late Complication. Case Report and Comprehensive Literature Review. *Biomedicines.* 2023;11(1):220. doi: 10.3390/biomedicines11010220.
- Xenogiannis I, Zenati M., Bhatt D. L., et al. Saphenous Vein Graft Failure: From Pathophysiology to Prevention and Treatment Strategies. *Circulation.* 2021; 144: 728–45. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052163
- Bowdish M. E., D'Agostino R. S., Thourani V. H., et al. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2020 Update on Outcomes and Research. *Ann Thorac Surg.* 2020; 109: 1646–55. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.003.
- Российское кардиологическое общество. Клинические рекомендации. Стабильная ишемическая болезнь сердца. 2020. 114 с. Russian Society of Cardiology. Clinical guidelines Stable coronary heart disease. 2020. 114 p. [In Russian]
- Gaudino M., Angelini G. D., Antoniadis C., et al. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: 30 Years of Debate. *J Am Heart Assoc.* 2018; 21; 7(16): e009934. doi: 10.1161/JAHA.118.009934.
- McNeil M., Buth K., Brydie A., et al. The impact of diffuseness of coronary artery disease on the outcomes of patients undergoing primary and reoperative coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 2007; 31(5):827-33. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.12.033.
- Harskamp R. E., Lopes R. D., Baisden C. E., et al. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: pathophysiology, management, and future directions. *Ann Surg.* 2013; 257: 824–33. doi: 10.1097/SLA.0b013e318288c38d.
- Nathaniel C., Missri J. C. Coronary artery bypass graft pseudoaneurysm communicating with the right atrium: a case report and review. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1996;38(1):80–2. doi: 10.1002/(SICI)1097-0304(199605)38:1<80:AID-CCD18>3.0.CO;2-W
- Smer A., Alla V., Chandraprasam S., et al. Saphenous venous graft pseudoaneurysm: A review of the literature. *J. Card. Surg.* 2015; 30(1):70-3. doi: 10.1111/jocs.12469.
- Sabik J. F.; Lytle B. W.; Blackstone E. H., et al. Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 79(2):544-51. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.07.047.
- Weman S. M., Salminen U. S., Penttilä A., et al. Post-mortem cast angiography in the diagnostics of graft complications in patients with fatal outcome following coronary artery bypass grafting (CABG). *Int J Legal Med.* 1999; 112: 107–14. doi: 10.1007/s004140050211.
- Reynolds H. R., Jagen M. A., Tunick, P.A., et al. Sensitivity of transthoracic versus transesophageal echocardiography for the detection of native valve vegetations in the modern era. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2003; 16(1):67-70. doi: 10.1067/mje.2003.43.
- Távora F. R., Jeudy J., Burke A. P. Multiple aneurysms of aortocoronary saphenous vein grafts with fatal rupture. *Arq. Bras. Cardiol.* 2007; 88(5): e107-10. doi: 10.1590/s0066-782x2007000500022.
- Vinciguerra M., Spadaccio C., Tennyson C., et al. Management of Patients With Aortocoronary Saphenous Vein Graft Aneurysms *J Am Coll Cardiol.* 2021; 77(17): 2236–2253. doi: 10.1016/j.jacc.2021.03.009.
- Бокерия Л. А., Аронов Д. М. и др. Российские клинические рекомендации. Коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца: реабилитация и вторичная профилактика. *КардиоСоматика.* 2016; 7 (3–4):5–71
Bokeriya L. A., Aronov D. M. et al. Russian clinical guidelines. Coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease: rehabilitation and secondary prevention. *Cardiosomatics.* 2016; 7 (3–4): 5–71. [In Russian]
- Драпкина О. М., Дроздова Л. Ю., Ипатов П. В. и др. Диспансерное наблюдение больных стабильной ишемической болезнью сердца врачом-терапевтом в первичном звене здравоохранения. М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, 2023 г., 53 с. ISBN 978-5-6049087-1-6
Drapkina O. M., Drozdova L. Yu., Ipatov P. V. and others. Dispensary observation of patients with stable coronary heart disease by a general practitioner in primary care. М.: Federal State Budgetary Institution "NMITs TPM" of the Ministry of Health of Russia, 2023, 53 p. ISBN 978-5-6049087-1-6. [In Russian]