

Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей: проблемы хирургического лечения и прогноз

И. Дельфан¹, Н.Г. Ложкина^{1, 2, 3}, К.А. Кузнецов³

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины»
Россия, 630060, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2

³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Новосибирской области
«Городская клиническая больница № 1»
Россия, 630047, г. Новосибирск, ул. Залесского, 6

Аннотация

Заболевание периферических артерий (ЗПА) – это проявление атеросклероза, которое может поражать артерии нижних конечностей. Самым опасным осложнением является хроническая угрожающая конечности ишемия (КИК). Без реваскуляризации КИК часто приводит к утрате конечности. Однако ни открытая хирургическая реваскуляризация, ни эндоваскулярное лечение не обеспечивают долгосрочного успеха и свободы от рестеноза и неудач реваскуляризации. Цель обзора – выявить возможные предикторы неблагоприятных результатов эндоваскулярной реваскуляризации нижних конечностей и возможные стратегии их предотвращения. **Материал и методы.** Проведен систематический поиск публикаций в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science и eLibrary за период 2020–2025 гг. Использованы ключевые слова: «критическая ишемия», «реваскуляризация», «окклюзия», «ампутация», «заболевание периферических артерий», «рестенозы». Отобрано и проанализировано 52 источника, соответствующих критериям включения. **Результаты.** В обзоре проанализированы комплексные подходы к лечению ЗПА, включая эндоваскулярные и хирургические методы реваскуляризации. Особое внимание уделено проблеме рестенозов и повторных тромботических событий. Оценена антитромботическая и липидснижающая терапия после хирургических вмешательств. **Выводы.** Персонализированный подход, включающий хирургическое и медикаментозное лечение, а также цифровые решения, являются перспективным направлением повышения эффективности лечения ЗПА и улучшения прогнозов пациентов.

Ключевые слова: критическая ишемия, реваскуляризация, окклюзия, ампутация, заболевание периферических артерий, рестенозы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки. Ложкина Н.Г., e-mail: lozhkina.n@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело внешнего финансирования.

Для цитирования. Дельфан И., Ложкина Н.Г., Кузнецов К.А. Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей: проблемы хирургического лечения и прогноз. *Атеросклероз*, 2025; 21 (4): 429–439. doi: 10.52727/2078-256X-2025-21-4-429-439

Obliterating atherosclerosis of the lower extremities: problems of surgical treatment and prognosis

I. Delfan¹, N.G. Lozhkina^{1, 2, 3}, K.A. Kuznetsov³

¹ Novosibirsk State University
1, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia

² Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine
2, Timakova st., Novosibirsk, 630060, Russia

³ City Clinical Hospital № 1
6, Zalesskogo st., Novosibirsk, 630047, Russia

Abstract

Peripheral artery disease is a manifestation of atherosclerosis, which can affect the arteries of the lower limbs. The most dangerous complication is chronic threatening ischemia of limbs. Without KIC revascularization often leads to limb loss. However, neither open surgical revascularization nor endovascular treatment provides long-term success and freedom from restenosis and failure of revascularization. **The aim of this literature review** is to identify possible predictors of adverse results of endovascular revascularization of the lower extremities and possible strategies for their prevention. **Materials and methods.** A systematic search of publications in PubMed, Scopus, Web of Science and eLibrary databases for the period 2020-2025 was carried out. Keywords used: «critical ischemia», «revascularization», «occlusion», «amputation», «disease of peripheral arteries», «restenosis». Selected and analyzed 56 sources that meet the inclusion criteria. **Results.** The review analysed comprehensive approaches to APL treatment, including endovascular and surgical revascularization methods. Special attention is paid to the problem of restenosis and recurrent thrombotic events. Antithrombotic and lipid-lowering therapy after surgical interventions was evaluated. **Conclusions.** A personalized approach, including surgical and medication treatments as well as digital solutions, is a promising way to improve the effectiveness of APS treatment and patient prognoses.

Keywords: critical ischemia, revascularization, occlusion, amputation, disease of peripheral arteries, restenosis.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Funding. The study was not externally funded.

Correspondence. Lozhkina N.G., e-mail: lozhkina.n@mail.ru

Citation. Delfan I., Lozhkina N.G., Kuznetsov K.A. Obliterating atherosclerosis of the lower extremities: problems of surgical treatment and prognosis. *Atherosclerоз*, 2025; 21 (4): 429–439. doi: 10.52727/2078-256X-2025-21-4-429-439

Введение

Заболевание периферических артерий (ЗПА), или облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей (ОАСНК), представляет собой широко распространенную и клинически значимую форму системного атеросклероза. Несмотря на широкое изучение коронарных проявлений атеросклероза, поражение периферических артерий нижних конечностей остается одной из наиболее актуальных проблем современной сосудистой медицины [1, 2]. В условиях глобального старения населения и роста заболеваемости сахарным диабетом распространенность и тяжесть ЗПА непрерывно увеличиваются, что обуславливает значительное социально-экономическое и медицинское бремя [3].

ЗПА характеризуется прогрессирующим сужением и окклюзией артерий нижних конечностей вследствие атеросклерозассоциированного хронического воспалительного процесса в сосудистой стенке, приводящего к нарушению кровоснабжения и тяжелым осложнениям, таким как критическая ишемия конечности (КИК) и ампутация. Наличие данного заболевания выступает не только локальным сосудистым нарушением, но и маркером распространенного атеросклеротического поражения, ассоцииированного с повышенным риском инфаркта миокарда, инсульта и преждевременной смертности [2].

Несмотря на достижения в методах эндоваскулярного лечения, высокий процент рестенозов и развитие неоатеросклероза в стентированном сегменте артерий создают серьезные трудности в

долгосрочном контроле заболевания. Важное значение приобретает выявление факторов риска, предсказывающих прогрессирование ЗПА, а также адекватная стратификация пациентов, позволяющая оптимизировать стратегии вторичной профилактики и терапевтического вмешательства [3–5].

Данная статья посвящена обзорному анализу современных данных о патогенезе, факторах риска, клинических проявлениях и прогностических аспектах ЗПА с особым акцентом на проблеме неблагоприятного прогноза и последствий заболевания. Освещение этой темы имеет ключевое значение для разработки эффективных подходов к ранней диагностике, комплексной терапии и снижению тяжести осложнений у пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей.

Цель данного обзора — выявить возможные предикторы неблагоприятных результатов эндоваскулярной реваскуляризации нижних конечностей и возможные стратегии их предотвращения.

Материал и методы

Проведен систематический поиск публикаций в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science и eLibrary за период 2020–2025 гг. Использованы ключевые слова: «критическая ишемия, реваскуляризация, окклюзия, ампутация, заболевание периферических артерий, рестенозы». Отобрано и проанализировано 56 источников, соответствующих критериям включения.

В анализ включены: оригинальные исследования, метаанализы, систематические обзоры, клинические рекомендации (ESC, ACC/AHA, Российское кардиологическое общество); публикации на английском и русском языках; статьи, содержащие данные по патогенезу, диагностике, современным фармакологическим и хирургическим методам лечения ЗПА.

Исключение составили: исследования, опубликованные до 2020 г. (за исключением фундаментальных работ и клинических рекомендаций, имеющих определяющее значение); статьи с отсутствием полной версии текста, материалы без экспертного рецензирования. Поиск проводился с использованием ключевых слов и их комбинаций: «критическая ишемия», «реваскуляризация», «окклюзия», «ампутация», «заболевание периферических артерий», «рестенозы». На этапе первичного поиска выявлено более 200 публикаций, из которых после отбора по критериям включения и исключения в

анализ включено 52 источника. Данные из отобранных статей были подвергнуты критической оценке на предмет достоверности, актуальности и клинической значимости. Обзор основан исключительно на опубликованных данных, без использования индивидуальных персональных сведений о пациентах, что исключает необходимость получения этического одобрения.

Основная часть

Некоторые звенья патогенеза атеросклероза сосудов нижних конечностей

Патогенез атеросклероза сосудов нижних конечностей представляет собой сложный и прогрессирующий процесс, в основе которого лежат хроническое воспаление и эндотелиальная дисфункция. Процесс инициируется повреждением эндотелиальной выстилки артерий, зачастую обусловленным такими факторами риска, как артериальная гипертензия, дислипидемия и гипергликемия. Данная дисфункция нарушает целостность сосудистой стенки, что создает условия для инфильтрации и накопления липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в интиме. Центральную роль в последующем каскаде реакций играют окислительный (оксидативный) стресс и продукция активных форм кислорода (АФК). G. Hutchings et al. (2021) подчеркивают, что АФК являются не просто побочными продуктами, а ключевыми сигнальными молекулами, которые поддерживают течение заболевания [6]. Они запускают провоспалительный ответ, обеспечивая рекрутирование макрофагов, которые в дальнейшем дифференцируются в макрофаги. Эти макрофаги поглощают окисленные ЛПНП, трансформируясь в пенистые клетки и формируя первичные жировые полоски. С течением времени данный процесс стимулирует миграцию и пролиферацию гладкомышечных клеток сосудов, что, наряду с отложением внеклеточного матрикса, способствует формированию зрелой обструктивной атеросклеротической бляшки [6].

Для стандартизации клинической оценки ОАСНК, стратификации риска пациентов и определения терапевтической тактики был разработан ряд классификационных систем. Двумя наиболее широко признанными являются классификации по Фонтену и Резерфорду, обе из которых стадируют заболевание на основе прогрессирования клинических симптомов. Основная клиническая ценность данных систем заключается в четком разграничении понятия критической ишемии ко-

нечности. Пациенты, классифицированные как III или IV стадия по Фонтену или как 4, 5, или 6 категория по Резерфорду, рассматриваются как имеющие заболевание, угрожающее потерей конечности, что является абсолютным показанием к интервенционному вмешательству для предотвращения ампутации и ключевым объектом для исследований, посвященных передовым методам лечения [6, 7].

Критическая ишемия, гангрена и ампутация конечности

Критическая ишемия конечностей является наиболее распространенной и клинически значимой формой заболевания периферических артерий и характеризуется ишемической болью в покое, незаживающими ишемическими язвами или гангреной. У пациентов с КИК часто выявляется поражение сосудов на нескольких уровнях, что приводит к недостаточному кровоснабжению тканей, не способному удовлетворить их метаболические потребности даже в покое. После установления диагноза КИК рекомендуется срочная реваскуляризация с использованием эндоваскулярных или открытых хирургических методов для сохранения конечности и поддержания ее функции. Однако выбор оптимальной стратегии лечения остается предметом споров. Анализ данных о 7900 пациентах из Vascular Quality Initiative показал, что трехлетняя выживаемость была ниже при эндоваскулярной реваскуляризации по сравнению с хирургическим вмешательством (70 % против 78 %). В исследовании CRITISCH, включавшем 1200 пациентов с КИК, не было выявлено значимых различий в уровне смертности или частоте крупных ампутаций конечности в течение года между методами реваскуляризации [8]. Аналогичные результаты получили в BASIL trial, не обнаруживший различий в долгосрочной смертности или необходимости в крупных ампутациях при сравнении эндоваскулярного и хирургического лечения [9]. Несмотря на то что первичная крупная ампутация связана с ухудшением мобильности, высокой стоимостью, риском ампутации контралатеральной конечности и неблагоприятным прогнозом, она может быть оправдана у пациентов с когнитивными расстройствами, тяжелой инвалидностью, выраженными сопутствующими заболеваниями, обширной гангреной или инфекцией [10, 11]. В общем, оптимальный подход к лечению КИК и факторы, влияющие на долгосрочные исходы, остаются спорными, а общие затраты на лече-

ние для сосудистых специалистов не до конца понятны.

Эффективность реваскуляризационных процедур

Как известно, эффективность реваскуляризационных процедур оценивается как по анатомическим, так и по гемодинамическим критериям. Важно учитывать, что техническое выполнение процедуры не всегда гарантирует клинический успех. Так, некоторые методики способны обеспечивать хороший анатомический результат (например, восстановление проходимости сосудов), но при этом не приводят к значимому улучшению кровотока или клинического состояния пациента [12].

Конечные точки реваскуляризации делятся на три категории: первичная проходимость, первичная с помощью корректирующих вмешательств и вторичная проходимость [13].

Первичная проходимость — это длительное поддержание сосуда в открытом состоянии без необходимости повторных вмешательств.

Первичная с помощью профилактических вмешательств проходимость характеризуется поддержанием проходимости за счет профилактических мероприятий, таких как медикаментозное лечение или корректива образа жизни с целью предотвращения развития рестеноза.

Вторичная проходимость отражает время, прошедшее после первичного вмешательства, до возникновения рестеноза или повторной частичной или полной окклюзии сосуда. Этот показатель важен для долгосрочного мониторинга эффективности лечения и планирования дополнительных мероприятий.

Рестенозом называется сужение просвета более чем на 50 % или уменьшение поперечного сечения более чем на 75 % [14]. Механизм развития рестеноза до конца не ясен, он связан с реакцией сосудистых тканей на механические травмы, вызванные ангиопластикой, установкой стентов или атерэктомией. Это включает воспалительный ответ, гиперплазию интимы и увеличение внеклеточного матрикса [15]. Гиперплазия интимы — основной фактор рестеноза после установки стентов. После ангиопластики или атерэктомии рестеноз развивается за счет комплексных процессов уплотнения стенки артерии и гиперплазии интимы [16].

Современные технологии ЭВЛ включают различные методы, такие как обычная баллонная ангиопластика, криоангиопластика,

режущий баллон и медикаментозная баллонная ангиопластика. Различают жаропрочные и баллонно-расширяемые стенты, которые могут быть покрыты политетрафторэтиленом, биоразлагамыми или с эффектом высвобождения лекарств [17]. Эти инновационные подходы разработаны для снижения частоты рестеноза, однако детали технического подхода часто рассматриваются в отдельных научных статьях.

Еще одним важным результатом после эндоваскулярной реваскуляризации являются крупные нежелательные исходы конечности (MALE – Major Adverse Limb Events), включающие острый ишемический синдром конечности, крупные сосудистые ампутации, опасную для конечности ишемию с необходимостью экстренной реваскуляризации, а также крупные сосудистые события (MACE – Major Adverse Cardiovascular Events), такие как острый инфаркт миокарда, инсульт, транзиторные ишемические атаки и смерть по причинам сердечно-сосудистых заболеваний [18].

Факторы, ассоциированные с неудачей эндоваскулярной реваскуляризации

Многочисленные исследования посвящены поиску факторов риска и предикторов неудачи эндоваскулярной реваскуляризации (ЭВЛ) у пациентов с поражением артерий нижних конечностей. Эти факторы можно условно разделить на клинические, анатомические и технические.

Клинические факторы. Сахарный диабет является одним из главных клинических факторов риска рестеноза и неудачи ЭВЛ. Это связано с особенностями микро- и макроангиопатии при сахарном диабете (СД), ухудшением заживления тканей и повышенной склонностью к воспалительным реакциям [18]. В работе V. Onofrei (2023) были обнаружены положительные и статистически значимые корреляции между, холестерином ЛПНП, глюкозой натощак и количеством классических сердечно-сосудистых факторов риска (АГ, дислипидемией, курением, клинически значимым ожирением), а также развитием гангрены конечностей и количеством атеросклеротических поражений, выявленных ангиографически [19].

Говоря об ожирении как ФР, необходимо оценивать не только ее степень, но и состав тела, поскольку так называемое состояние «саркопенического ожирения» создает особенно агрессивную проатерогенную среду, где хроническое воспаление сочетается с плохим метаболическим контролем, ускоряющим разви-

тие артериальных бляшек в нижних конечностях [20, 21].

Прямая причинная связь между дислипидемией и ЗПА убедительно подтверждается доказанным успехом липидоснижающей терапии, в частности, статинов, которые снижают уровни ХС ЛПНП и являются основой в замедлении прогрессирования ЗПА и предотвращении неблагоприятных событий со стороны артерий конечностей и других бассейнов [22].

Хроническая болезнь почек ассоциируется с большей вероятностью рестеноза и осложнений после хирургического лечения ЗПА, поскольку ХБП и ЗПА имеют общие факторы сердечно-сосудистого риска; с другой стороны, наличие у пациента ХБП является важным маркером системного сосудистого здоровья [23].

Активное курение усугубляет течение атеросклероза и связано с худшими исходами после ЭВЛ, поскольку повреждает эндотелий прямым химическим способом, усиливает окислильный стресс, экспрессию молекул адгезии на поверхности эндотелия и приток воспалительных клеток в стенку сосуда, усугубляет дислипидемию [24, 25].

Пациенты с тяжелой ишемией — особенно с критической ишемией или гангреной — имеют более высокий риск осложнений и неудачи реваскуляризации [26].

ЗПА нередко сочетается с ишемической болезнью сердца (ИБС) и цереброваскулярным атеросклерозом, поскольку эти заболевания атеросклероз-ассоциированные и факторы риска у них общие: ожирение, сахарный диабет, ХБП, АГ, дислипидемия и системное воспаление [27–29]. Каждый из этих факторов широко распространен у пациентов с ЗПА и играет основополагающую роль в прогрессировании заболевания. Лечение сопутствующих заболеваний и контроль ФР, влияющих на пациентов, оказалось эффективной профилактической стратегией и терапевтическим подходом для снижения индивидуальной заболеваемости и смертности ЗПА [29].

С традиционными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний напрямую связаны такие факторы, как неоптимальное пищевое поведение и неадекватное питание. Среди наиболее известных диетических факторов риска общей смертности и заболеваемости, а также тех, которые тесно связаны с атеросклеротическими осложнениями, следует назвать высокое потребление натрия, низкое потребление цельного зерна и фруктов, а также высокое потребление

сахара (особенно сладких напитков), красного и обработанного мяса и трансжиров. Другие легко узнаваемые пищевые аспекты, которые параллельны сердечно-сосудистому риску, включают процессы, связанные с производством продуктов питания (обработка, производство, распределение, приготовление пищи), плохой доступ к здоровой пище, недостаточное снабжение семенами, овощами, омега-3 жирными кислотами и принятие нездорового пищевого поведения [30, 31].

Анатомические факторы. Анатомическое распределение и протяженность атеросклеротических поражений в нижних конечностях не являются случайными явлениями, а связаны, как показано в исследовании J.K. Park (2021), со специфическими клиническими и гематологическими факторами. Например, ЗПА, локализованное преимущественно в аортоподвздошной области, часто связано с традиционными факторами риска, такими как курение и дислипидемия. В отличие от этого, обширное поражение артерий ниже уровня колена (тибиоперонеальные сосуды) является общепризнанным у пациентов с СД и ХБП [32].

Длинные и мультифокальные стенозы и окклюзии при ЗПА имеют худший прогноз после ЭВЛ, особенно поражения бедренно-подколенных и подвздошных артерий, поскольку отражают тяжесть бремени системного атеросклероза, а также создают технические трудности реваскуляризационных процедур [33]. Выраженная кальцификация стенок артерий создает те же трудности и риски развития рестеноза [34].

Полные окклюзии артерий обычно сложнее для успешной реконструкции в сравнении со стенозами [34]. Важное значение имеет коллатеральная сеть, которая улучшает гемодинамику и способствует лучшему результату реваскуляризации [35].

Хирургические методы коррекции ЗПА. Эндоваскулярные подходы к лечению пациентов с симптомной ЗПА в настоящее время являются стандартной стратегией. Однако их долговременная эффективность ограничена гипертрофией интимы и прогрессированием атеросклероза, проявляющиеся рецидивом стеноза и острым тромбозом прооперированных сосудов. Использование современных методов — например, лекарственных баллонов или стентов с высвобождением препаратов — показывает ниже уровень рестеноза по сравнению с классической баллонной ангиопластикой [36, 37]. Высококвалифицированные специалисты с большим

опытом имеют лучшие результаты и меньше осложнений [38].

Данные сравнения хирургических методов коррекции методом метаанализа вносят некоторую ясность в проблему. В метаанализе M. Li (2021) проведено сравнение эффективности баллонов с лекарственным покрытием (БЛП) и стентов с лекарственным покрытием (СЛП) по частоте рестеноза и проходимости сосудов. Обе стратегии показали сходную эффективность по первичной свободной проходимости через 12 месяцев (~80–85 %). Безопасность процедур была сопоставима; немного более низкий риск перелома стента отмечался при БЛП из-за отсутствия металлического каркаса. Авторы сделали вывод, что выбор метода зависит от анатомии поражения и клинической ситуации [39].

В обзоре Н.В. Крепкогорского (2024) показано, что эндоваскулярное лечение характеризуется более короткой реабилитацией и меньшей частотой осложнений в раннем периоде в сравнении с открытой хирургическим вмешательством. Открытая реконструкция (автовенозные шунты) демонстрировали более высокую долгосрочную проходимость (до 5 лет) и меньшую необходимость в повторных вмешательствах. Вывод авторов: выбор метода должен учитывать продолжительность прогнозируемой проходимости сосудов и клинический статус пациента [40].

В метаанализе D. Koeckerling (2023) показано, что применение баллонов с лекарственным покрытием значительно снижает частоту рестенозов и окклюзий в сравнении с обычной баллонной ангиопластикой [41].

Метаанализ различных эндоваскулярных стратегий W. Zhou (2024) выявил, что БЛП и СЛП лидируют среди прочих методик по первичной свободной от рестеноза проходимости и безопасности. Обычные баллоны и металлические стенты без лекарственного покрытия также уступают с точки зрения долгосрочных исходов. Авторы предлагают индивидуальный подбор устройств в зависимости от длины и характера поражения артериального русла [42].

Антитромботическая терапия после вмешательств. Недостатком вышеописанных метаанализов является недостаточный учет антитромботической терапии после хирургических вмешательств. Как известно, наиболее распространенные схемы после ишемической реваскуляризации нижних конечностей включают монотерапию антиагрегантами, двойную антиагрегантную терапию (ДАТ) с ацетилса-

лициловой кислотой и P2Y12-ингибитором, а также так называемую тройную АТТ, включающую низкие дозы анти-Ха факторов (например, ривароксабана) [43]. Эффективность ДАТ в контексте реваскуляризации при периферической артериальной болезни в основном основана на данных рандомизированных клинических исследований, проводимых для оценки терапии при интервенциях на коронарных артериях, а также на результатах метаанализов и наблюдательных исследований [44].

В крупном РКИ VOYAGER PAD (Vascular Outcomes Study of Aspirin Along with Rivaroxaban in Endovascular or Surgical Limb Revascularization for PAD) предоставлены данные о том, что комбинированная терапия с использованием антиагрегантов и низких доз анти-Ха ингибиторов в течение одного года после реваскуляризации улучшает показатели сохранения конечности и суммарные сердечно-сосудистые исходы по сравнению с монотерапией ацетилсалициловой кислотой; при этом наблюдалось умеренное увеличение риска крупных кровотечений [39]. Однако в этом исследовании детали хирургического лечения, как и применение P2Y12-ингибиторов, оставались на усмотрении лечащих врачей, что вносит ограничения в результаты. Подобные недостатки наблюдались и в других РКИ [45].

В исследовании CASPAR, выполненном в формате двойного слепого рандомизированного исследования, участниками были пациенты с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей, из которых 33,4 % имели ПХ и у 70,3 % были выполнены инфраингвинальные шунтирующие реконструкции, преимущественно с использованием аутовенозных кондуктов. В послеоперационном периоде им назначали либо двойную антитромбоцитарную терапию, либо монотерапию аспирином (ACK), а средняя продолжительность наблюдения составляла 364 дня. Результаты показали, что группы достоверно не различались по отдаленной первичной проходимости шунта. В подгруппе пациентов с использованием синтетических кондуктов риск окклюзии шунта в течение всего срока наблюдения был статистически значимо ниже при применении ДАТ по сравнению с ACK, что выражалось отношением шансов (ОР) 0,65 (95 % доверительный интервал 0,45–0,95). Частота тяжелых геморрагических осложнений в обеих группах не различалась статистически [46].

В рандомизированном исследовании MIRROR участвовали пациенты после эндоваскулярных вмешательств на артериях бедренно-подколенного сегмента, получавшие либо ДАТ, либо монотерапию аспирином на протяжении шести месяцев. Операцию по поводу повторной реваскуляризации выполняли у 76,2 % больных. Основной конечной точкой исследования являлась активность маркеров активации тромбоцитов. В конце срока наблюдения обнаружено, что частота повторных реваскуляризаций оперированного сегмента по клиническим показаниям значительно ниже у пациентов, получавших ДАТ, по сравнению с группой, получавшей только аспирин. В группе ДАТ у 30 % больных выявлена резистентность к действию клопидогрела, что было связано с высокой остаточной активностью тромбоцитов [47].

Анализ существующих публикаций по гибридным артериальным реконструкциям показывает отсутствие единой общепринятой схемы вторичной антитромботической профилактики у этой категории. В исследованиях использовались разные подходы: в одном из них, Zou J. [48], гибридные вмешательства выполнялись на фоне двойной антиагрегантной терапии, тогда как другие исследователи проводили операции на фоне монотерапии аспирином, а клопидогрел назначали только после завершения реконструкции. В некоторых работах использовались одновременно различные схемы АТТ [49].

Гиполипидемическая терапия после вмешательств. Как известно, после реваскуляризующих операций рекомендуется назначение терапии ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (статины) для снижения общей и сердечно-сосудистой смертности, а также для улучшения показателей сохранения конечности всем пациентам с ЗПА [50]. В ретроспективном сравнительном исследовании Henke с соавт. терапия статинами после инфраингвинального шунтирования достоверно повышала проходимость кондукта (ОР=3,7; 95 % ДИ 2,1–6,4) и снижала частоту ампутаций (ОР 0,34; 95 % ДИ 0,15–0,77) в отдаленном периоде [51].

В отношении других липидснижающих агентов – эзетимиб, ингибиторы PCSK9, инклисиран – имеются ограниченные данные наблюдательных исследований, хотя такая терапия показана пациентам с ЗПА, в том числе и тем более после реконструктивных операций для снижения риска повторных фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий [52–56].

Заключение

Проведенный анализ литературных данных позволил сделать заключение, что заболевание периферических артерий и особенно егосложнение — хроническая угрожающая ишемия конечности — требуют комплексного подхода к лечению, включая эндоваскулярные и хирургические методы реваскуляризации. Несмотря на развитие технологий и расширение арсенала средств, рестенозы и повторные тромботические события остаются сложной и нерешенной проблемой, связанной с множественными факторами риска. Важнейшей задачей является разработка индивидуальных стратегий лечения, включающих не только техническое выполнение процедуры, но и профилактику рецидивов посредством медикаментозной терапии и коррекции факторов риска. Перспективное развитие технологий и внедрение новых материалов позволяют повысить устойчивость результатов и снизить число повторных вмешательств, что способствует улучшению качества жизни пациентов.

Список литературы / References

1. Piechocki M., Przewłocki T., Pieniążek P., Trystuła M., Podołec J., Kabłak-Ziembicka A. A Non-Coronary, Peripheral Arterial Atherosclerotic Disease (Carotid, Renal, Lower Limb) in Elderly Patients-A Review: Part I-Epidemiology, Risk Factors, and Atherosclerosis-Related Diversities in Elderly Patients. *J. Clin. Med.*, 2024; Mar 3; 13 (5): 1471. doi:10.3390/jcm13051471
2. Müller A., Bradaric C., Kafka A., Joner M., Cassese S., Xhepa Ph.E., Kufner S., Kastrati A., Laugwitz K.-L., Ibrahim T., Koppala T. Prevalence and patterns of in-stent neoatherosclerosis in lower extremity artery disease. *EuroIntervention J. of EuroPCR in collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology*, 2023; 18 (17): 1462–1470. doi:10.4244/EIJ-D-22-00615
3. Sinclair A., Saeedi P., Kaundal A., Karuranga S., Malanda B., Williams R. Diabetes and global ageing among 65–99-year-old adults: Findings from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2020. Apr; 162: 108078. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108078. Epub 2020 Feb 14. PMID: 32068097
4. McDermott K.M., Bose S., Keegan A., Hicks C.W. Disparities in limb preservation and associated socioeconomic burden among patients with diabetes and/or peripheral artery disease in the United States. *Semin Vasc Surg.*, 2023; Mar. 36 (1): 39–48. doi: 10.1053/j.semvascsurg.2023.01.007. Epub 2023 Feb 3. PMID: 36958896
5. Francesca G., Martini R. Current Opinion on Diagnosis of Peripheral Artery Disease in Diabetic Patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 2024; 60 (7): 1179. doi:10.3390/medicina60071179
6. Hutchings G., Kruszyna Ł., Nawrocki M.J., Strauss E., Bryl R., Spaczyńska J., Perek B., Jemielity M., Mozdziak P., Kempisty B., Nowicki M., Krasinski Z. Molecular Mechanisms Associated with ROS-Dependent Angiogenesis in Lower Extremity Artery Disease. *Antioxidants (Basel)*, 2021. May 7; 10 (5): 735. doi: 10.3390/antiox10050735. PMID: 34066926; PMCID: PMC8148529
7. Moazzami K., Moazzami B., Roohi A., Nedjat S., Dolmatova E. Local intramuscular transplantation of autologous mononuclear cells for critical lower limb ischaemia. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2014. Dec 19; 2014 (12): CD008347. doi: 10.1002/14651858.CD008347.pub3
8. Bisdas T., Torsello G., Stachmann A., Grundmann R.T. CRITISCH study group. Results of peripheral bypass surgery in patients with critical limb ischemia (CRITISCH registry). *Gefassschirurgie*, 2016; 21 (Suppl 2): 71–79. doi: 10.1007/s00772-016-0166-2. Epub 2016 Jul 13. PMID: 27551877; PMCID: PMC4974284
9. Adam D.J., Beard J.D., Cleveland T., Bell J., Bradbury A.W., Forbes J.F., Fowkes F.G., Gillepsie I., Ruckley C.V., Raab G., Storkey H. BASIL trial participants. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*, 2005. Dec 3; 366 (9501): 1925–34. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67704-5. PMID: 16325694
10. Алексян Б.Г., Карапетян Н.Г., Чупин А.В. и др. Отдаленные результаты двух стратегий лечения больных с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца. *Кардиол. вестн.*, 2022; 17 (2): 55–64. doi: 10.17116/Cardiobulletin20221702155
11. Аракелян В.С. Ампутация как ожидаемое последствие периферических артерий и пути улучшения прогноза сохранения конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия. Журн. им. акад. А.В. Покровского*, 2021; 27 (1): 182–190. <https://doi.org/10.33529/angio2021101>
12. Stone K., Fryer S., Faulkner J., Meyer M.L., Heffernan K., Kucharska-Newton A., Zieff G., Paterson C., Matsushita K., Hughes T.M., Tanaka H., Stoner L. Associations of lower-limb atherosclerosis and arteriosclerosis with cardiovascular risk factors and disease in older adults: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Atherosclerosis*, 2022. Jan; 340: 53–60. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2021.10.014. Epub 2021 Nov 3. PMID: 34799100
13. Latkovskis G., Krievins D., Zellans E., Kumsars I., Krievina A., Angena A., Jegere S., Erglis A., Lacis A., Zarins C. Ischemia-Guided Coronary Revascularization Following Lower-Extremity Revascularization Improves 5-Year Survival of Patients With Chronic Limb-Threatening Ischemia. *J. Endovasc. Ther.*, 2024. Apr 15: 15266028241245909. doi: 10.1177/15266028241245909. Epub ahead of print. PMID: 38616613
14. Beckman J.A., Schneider P.A., Conte M.S. Advances in Revascularization for Peripheral Artery Disease: Revascularization in PAD. *Circ. Res.*, 2021. Jun 11; 128 (12): 1885–1912. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.318261. Epub 2021 Jun 10. PMID: 34110904
15. Lin P.K., Davis G.E. Extracellular Matrix Remodeling in Vascular Disease: Defining Its Regulators and Pathological

- Influence. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.*, 2023. Sep; 43 (9): 1599–1616. doi: 10.1161/ATVBAHA.123.318237. Epub 2023 Jul 6. PMID: 37409533; PMCID: PMC10527588
16. Amlani V., Falkenberg M., Nordanstig J. The current status of drug-coated devices in lower extremity peripheral artery disease interventions. *Prog. Cardiovasc. Dis.*, 2021. Mar-Apr; 65: 23–28. doi: 10.1016/j.pcad.2021.02.002. Epub 2021 Feb 13. PMID: 33587964
17. Huang Y., Xie X., Wang L. Endovascular Perclose ProGlide complication puncture site, treated successful by cutting balloon dilatation: A case report and literature review. *Sci. Prog.* 2024; 107 (3): 368504241278481. doi: 10.1177/00368504241278481. PMID: 39279272; PMCID: PMC11403694
18. Jiang Z., Ruan S., Zhao K., Pan S., Zhang W. Quantitative correlation between carotid or lower limb atherosclerosis and coronary heart disease: a retrospective observational study. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2025. Mar 24; 16: 1570942. doi: 10.3389/fendo.2025.1570942. eCollection 2025. PMID: 40196459
19. Onofrei V., Crișan A., Adam C.A., Marcu D.T.M., Haba M.Ş.C., Tribus L.C., Ceasovschih A., Eșanu I.M., Petruție A.D., Crișan-Dabija R., Leon-Constantin M.M., Cumpăt C., Mitu F. The Role Played by Novel Inflammatory Markers in Assessment of Peripheral Artery Disease. *Medicina (Kaunas)*, 2023. Aug 28; 59 (9): 1557. doi: 0.3390/medicina59091557. PMID: 37763676
20. Soyoye D.O., Abiodun O.O., Ikem R.T., Kolawole B.A., Akintomide A.O. Diabetes and peripheral artery disease: A review. *World. J. Diabetes*, 2021. Jun 15; 12 (6): 827–838. doi: 10.4239/wjd.v12.i6.827. PMID: 34168731
21. Mueller T., Hinterreiter F., Poelz W., Haltmayer M., Dieplinger B. Mortality rates at 10 years are higher in diabetic than in non-diabetic patients with chronic lower extremity peripheral arterial disease. *Vasc. Med.*, 2016. Oct; 21 (5): 445–452. doi: 10.1177/1358863X16643603. Epub 2016 Apr 11. PMID: 27067137
22. Хуан Y., Сюй М., Се Л., Ван Т., Хуан Х., Lv X., Чэн Y., Дин L., Линь L., Ван W. Ожирение и заболевание периферических артерий: анализ менделевской рандомизации. *Атеросклероз*, 2016; 247: L218–L224.
23. Мусса О., Ардисино М., Муттони С., Фарадж А., Танг А., Хан О., Коллинз П., Джффер У., Пуркайстха С. Долгосрочная заболеваемость и исходы заболеваний периферических сосудов, связанных с ожирением, после бariatрической хирургии. *Langenbecks Arch. Surg.*, 2021; 406: 1029–1036.
24. Yadav A., Sawant V., Singh Bedi V., Yadav K. Dyslipidemia and peripheral arterial disease. *Indian Heart J.* 2024. Jan 13; 76 (Suppl 1): S86–S89. doi: 10.1016/j.ihj.2024.01.010
25. Li K., Ferguson T., Embil J., Rigatto C., Komenda P., Tangri N. Risk of Kidney Failure, Death, and Cardiovascular Events After Lower Limb Complications in Patients With CKD. *Kidney Int. Rep.*, 2020. Dec 4; 6 (2): 381–388. doi: 10.1016/j.ekir.2020.11.010. eCollection 2021 Feb
26. Kotlyarov S. The Role of Smoking in the Mechanisms of Development of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Atherosclerosis. *Int. J. Mol. Sci.*, 2023. May 13; 24 (10): 8725. doi: 10.3390/ijms24108725
27. Li D., Jia Y., Yu J., Liu Y., Li F., Liu F., Wu Q., Liao X., Zeng Z., Zeng R., Wan Z. Adherence to Healthy Lifestyle and the Risk of Function Limitations in Late Life: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Front. Aging Neurosci.*, 2021. Aug 3; 13: 698699. doi: 10.3389/fnagi.2021.698699. eCollection 2021
28. Henni S., Bauer P., Le Meliner T., Hersant J., Papon X., Dalgault M., Chretien J.M., Ammi M., Picquet J., Abraham P. High prevalence of exercise-induced ischemia in the asymptomatic limb of patients with apparently strictly unilateral symptoms and unilateral peripheral artery disease. *Ther. Adv. Cardiovasc. Dis.*, 2019. Jan–Dec; 13: 1753944718819063. doi: 10.1177/1753944718819063. PMID: 30803404
29. Biscetti F., Ferraro P.M., Hiatt W.R., Angelini F., Nardella E., Cecchini A.L., Santoliquido A., Pitocco D., Landolfi R., Flex A. Inflammatory Cytokines Associated with Failure of Lower-Extremity Endovascular Revascularization (LER): A Prospective Study of a Population with Diabetes. *Diabetes Care*, 2019. Oct; 42 (10): 1939–1945. doi: 10.2337/dc19-0408. Epub 2019 Aug 1. PMID: 31371431
30. Stone P.A., Schlarb H., Campbell J.E., Williams D., Thompson S.N., John M., Campbell J.R., AbuRahma A.F. C-reactive protein and brain natriuretic peptide as predictors of adverse events after lower extremity endovascular revascularization. *J. Vasc. Surg.*, 2014. Sep; 60 (3): 652–60. doi: 10.1016/j.jvs.2014.03.254. Epub 2014 Apr 29. PMID: 24795153
31. Стародубова А.В., Чазова И.Е., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Павловская Е.В., Кисляк О.А., Блинова Н.В., Брумберг А.А., Бубнова М.Г., Вараева Ю.Р., Гаппарова К.М., Гриневич В.Б., Громова М.А., Демидова Т.Ю., Дербенева С.А., Егорова В.В., Жернакова Ю.В., Карамнова Н.С., Костюкевич О.И., Косюра С.Д., Кошельская О.А., Ларина В.Н., Лейдерман И.Н., Лискова Ю.В., Ливанцова Е.Н., Остроумова О.Д., Павлова Н.Н., Погожева А.В., Саликова С.П., Самойлова Ю.Г., Теплова А.С., Хлынова О.В., Чернышева Т.В., Шарафетдинов Х.Х., Шулькина С.Г. Евразийские клинические рекомендации по питанию при сердечно-сосудистых заболеваниях (2024). *Евразийский кардиологический журнал*, 2024; (4): 6–67. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2024-4-6-66>
32. Park J.K., Jung W.B., Yoon J.H. Distribution Pattern of Atherosclerosis in the Abdomen and Lower Extremities and Its Association with Clinical and Hematological Factors. *Vasc. Health Risk Manag.*, 2021. Jan 14; 17: 13–21. doi: 10.2147/VHRM.S287194. eCollection 2021. PMID: 33488084
33. Shameer K., Dow G., Glicksberg B.S., Johnson K.W., Ze Y., Tomlinson M.S., Readhead B., Dudley J.T., Kullo I.J. A Network-Biology Informed Computational Drug Repositioning Strategy to Target Disease Risk Trajectories and Comorbidities of Peripheral Artery Disease. *AMIA Jt. Summits. Transl. Sci. Proc.*, 2018. May 18; 2017: 108–117. eCollection 2018. PMID: 29888052
34. Leonardo C.A., Biscetti F., Rando M.M., Nardella E., Pecorini G., Eraso L.H., Dimuzio P.J., Gasbarrini A., Masset-

- ti M., Flex A. Dietary Risk Factors and Eating Behaviors in Peripheral Arterial Disease (PAD). *Int. J. Mol. Sci.*, 2022. Sep 16; 23 (18):10814. doi: 10.3390/ijms231810814
35. Xhepa G., Inzerillo A., Constantinescu I., Faerber P., Gleyzolle A., Biondetti P., Del Grande F., Xhepa E., Mortellaro S., Carrafiello G., Pellegrino G., Ricoeur A. Limus Devices for the Treatment of SFA: Latest Outcomes and Future Perspectives. *J. Clin. Med.*, 2025. May 21; 14 (10): 3594. doi: 10.3390/jcm14103594. PMID: 40429588; PMCID: PMC12112002
36. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В., Бутаев С.Р., Бахищев Т.Э., Ураков Э.Р., Барышев А.Г., Порханов В.А. Сравнительные результаты различных методов бедренно-подколенного шунтирования аутологичной веной с применением анализа методом сопоставления оценок склонностей (propensity score matching). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2022; (10): 44–50. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202210144>
37. Закеряев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В., Бутаев С.Р., Бахищев Т.Э., Дербилов А.И., Ураков Э.Р., Барышев А.Г., Порханов В.А. Отдаленные результаты нового способа бедренно-подколенного шунтирования. *Рос. кардиол. журнал.*, 2022; 27 (8): 4843. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-4843>
38. Piechocki M., Przewłocki T., Pieniążek P., Trystuła M., Podołec J., Kabłak-Ziembicka A. A Non-Coronary, Peripheral Arterial Atherosclerotic Disease (Carotid, Renal, Lower Limb) in Elderly Patients-A Review PART II-Pharmacological Approach for Management of Elderly Patients with Peripheral Atherosclerotic Lesions outside Coronary Territory. *J. Clin. Med.*, 2024. Mar 5; 13 (5): 1508. doi: 10.3390/jcm13051508. PMID: 38592348
39. Li J., Lu W., Lin L., Wu J., Cheng G., Hu Q., Guo Y. Comparison of clinical outcomes of drug-coated balloons angioplasty vs. plain old balloons angioplasty for peripheral arterial disease: an umbrella meta-analysis. *Front. Cardiovasc. Med.*, 2024. Nov 21; 11: 1511268. doi: 10.3389/fcvm.2024.1511268. PMID: 39639978; PMCID: PMC11617568
40. Крепкогорский Н.В., Бредихин Р.А. Современные методики подготовки аутовенены к проведению шунтирующих операций (несистематический обзор) // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*, 2024. Т. 32, № 4. С. 669–680. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ321630>
41. Koeckerling D., Raguindin P.F., Kastrati L., Bernhard S., Barker J., Quiroga Centeno A.C., Racisi-Dehkordi H., Khatami F., Niehot C., Lejay A., Szeberin Z., Behrendt C.A., Nordanstig J., Muka T., Baumgartner I. Endovascular revascularization strategies for aortoiliac and femoropopliteal artery disease: a meta-analysis. *Eur. Heart. J.*, 2023. Mar 14; 44 (11): 935–950. doi: 10.1093/euroheartj/ehac722. PMID: 36721954; PMCID: PMC10011342.
42. Zhou Y., Wang T., He H., Li Q., Wan Z., Lu P., Shu C. Comparative effectiveness of endovascular treatment modalities for de novo femoropopliteal lesions at long-term follow-up: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int. J. Cardiol.*, 2024. Jun 1; 404: 131977. doi: 10.1016/j.ijcard.2024.131977. Epub 2024 Mar 18. PMID: 38508322
43. Jarosinski M.C., Reitz K.M., Khamzina Y., Liang N.L., Sri-dharan N.D., Tzeng E. Antithrombotic therapy following lower extremity endovascular revascularization: The results of a survey of vascular specialists. *JVS Vasc. Insights*, 2024; 2: 100153. doi: 10.1016/j.jvsvi.2024.100153. Epub 2024 Oct 28. PMID: 39877294
44. Melnik T., Jordan O., Corpataux J.M., Delie F., Saucy F. Pharmacological prevention of intimal hyperplasia: A state-of-the-art review. *Pharmacol. Ther.*, 2022. Jul; 235: 108157. ISSN 0163-7258. doi: 10.1016/j.pharmthera.2022.108157. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35183591
45. Bonaca M.P., Bauersachs R.M., Anand S.S., Debus E.S., Nehler M.R., Patel M.R., Fanelli F., Capell W.H., Diao L., Jaeger N., Hess C.N., Pap A.F., Kittelson J.M., Gudz I., Mátyás L., Krievins D.K., Diaz R., Brodmann M., Muehlhofer E., Haskell L.P., Berkowitz S.D., Hiatt W.R. Rivaroxaban in peripheral artery disease after revascularization. *N. Engl. J. Med.*, 2020. May 21; 382 (21): 1994–2004. doi: 10.1056/NEJMoa2000052. Epub 2020 Mar 28. PMID: 32222135
46. Bonaca M.P., Szarek M., Debus E.S., Nehler M.R., Patel M.R., Anand S.S., Muehlhofer E., Berkowitz S.D., Haskell L.P., Bauersachs R.M. Efficacy and safety of rivaroxaban versus placebo after lower extremity bypass surgery: A post hoc analysis of a «CASPAR like» outcome from VOYAGER PAD. *Clin. Cardiol.*, 2022. Dec; 45 (12): 1143–1146. doi: 10.1002/clc.23926. Epub 2022 Oct 17. PMID: 36251249; PMCID: PMC9748742
47. Tepe G., Bantleon R., Brechtel K., Schmehl J., Zeller T., Claussen C.D., Strobl F.F. Management of peripheral arterial interventions with mono or dual antiplatelet therapy – the MIRROR study: a randomised and double-blinded clinical trial. *Eur. Radiol.*, 2012;22(9):1998–2006. doi: 10.1007/s00330-012-2441-2. Epub 2012 May 10. PMID: 22569995
48. Zou J., Xia Y., Yang H., Ma H., Zhang X. Hybrid endarterectomy and endovascular therapy in multilevel lower extremity arterial disease involving the femoral artery bifurcation. *Int. Surg.*, 2012; 97 (1): 56–64. doi: 10.9738/0020-8868-97.1.56. PMID: 23102001
49. Abola M.T.B., Golledge J., Miyata T., Rha S.W., Yan B.P., Dy T.C., Ganzon M.S.V., Handa P.K., Harris S., Zhisheng J., Pinjala R., Robless P.A., Yokoi H., Alajar E.B., Bermudez-Delos Santos A.A., Llanes E.J.B., Obrado-Nabablit G.M., Pestaño N.S., Punzalan F.E., Tumanan-Mendoza B. Asia-Pacific Consensus Statement on the Management of Peripheral Artery Disease: A Report from the Asian Pacific Society of Atherosclerosis and Vascular Disease Asia-Pacific Peripheral Artery Disease Consensus Statement Project Committee. *J. Atheroscler. Thromb.*, 2020. Aug 1; 27 (8): 809–907. doi: 10.5551/jat.53660. Epub 2020 Jul 4. Erratum in: *J. Atheroscler. Thromb.* 2020. Dec 1; 27 (12): 1374. doi: 10.5551/jat.ER53660. Erratum in: *J. Atheroscler. Thromb.* 2021; 28 (3): 304. doi: 10.5551/jat.ER48843. PMID: 32624554; PMCID: PMC7458790
50. Рекомендации ESC 2024 года по ведению пациентов с заболеваниями периферических артерий и аорты: основные положения. *Бiol. мед. науки*, 2025; 2: 113–128.

- DOI: 10.31684/25418475-2025-2-113 URL: <https://newbmn.asm.ru/bmn/article/view/9967>
51. Piechocki M., Przewłocki T., Pieniążek P., Trystuła M., Podolec J., Kablak-Ziemicka A. A Non-Coronary, Peripheral Arterial Atherosclerotic Disease (Carotid, Renal, Lower Limb) in Elderly Patients-A Review PART II-Pharmacological Approach for Management of Elderly Patients with Peripheral Atherosclerotic Lesions outside Coronary Territory. *J. Clin. Med.*, 2024. Mar 5; 13 (5): 1508. doi: 10.3390/jcm13051508. PMID: 38592348; PMCID: PMC10934701
52. Ложкина Н.Г., Добропольская Н.П., Артеменко С.Н., Шипунов М.В., Шаронин А.Д., Кольтигина В.А., Тимофеев В.С., Воевода М.И. Эффективность и безопасность инклisisрана, эволокумаба и алирокумаба у пациентов высокого, очень высокого и экстремального сердечно-сосудистого риска. *Рос. кардиол. журн.*, 2025; 30 (3): 5869. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-5869>. EDN: RZWJCG
53. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023. Российское кардиологическое общество. *Рос. кардиол. журн.*, 2023; 28 (5): 5471. doi:10.15829/1560-4071-2023-5471
54. Седых Д.Ю., Кашталап В.В., Хрячкова О.Н., Петрова Т.С., Барбара О.Л. Интенсификация липидснижающей терапии у пациентов очень высокого риска: возможности комбинации с ингибиторами PCSK9. *Рос. кардиол. журн.*, 2022; 27 (6): 5030. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5030>
55. Корнева В.А., Кузнецова Т. Ю., Скопец И.С. и др. Опыт применения ингибитора PCSK9 алирокумаба у пациентов экстремально высокого сердечно-сосудистого риска. *Кардиология*, 2020; 60 (8): 71–77. doi:10.18087/cardio.2020.8.n1046
56. Чаулин А. М. Новые группы гиполипидемических препаратов, основанные на ингибировании пропротеиновой конвертазы субтилизин-кексинового типа 9 (PCSK9). Часть 1. *Клин. мед.*, 2020; 98 (11–12): 739–44. doi:10.30629/0023-2149-2020-98-11-12-739-744

Сведения об авторах:

Илия Дельфан, магистрант Института медицины и технологий ФГАОУ ВО НГУ, Новосибирск, Россия, ORCID ID: 0009-0009-2960-0353

Наталья Геннадьевна Ложкина, д-р. мед. наук, проф., рук. группы «Клиническая и экспериментальная кардиология», Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-4832-3197, e-mail: lozhkina.n@mail.ru

Константин Анатольевич Кузнецов, канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0003-0971-4133

Information about the authors:

Iliya Delfan, master's student at the Institute of Medicine and Technology of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, ORCID ID: 0009-0009-2960-0353

Natalya G. Lozhkina, MD, PhD, Professor, Head of the Clinical and Experimental Cardiology Group, ORCID: 0000-0002-4832-3197, e-mail: lozhkina.n@mail.ru

Konstantin A. Kuznetsov, PhD, cardiovascular surgeon, state budgetary healthcare, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0003-0971-4133

Статья поступила 15.11.2025

После доработки 02.12.2025

Принята к печати 03.12.2025

Received 15.11.2025

Revision received 02.12.2025

Accepted 03.12.2025

