

DOI: 10.52727/2078-256X-2025-21-2-204-213

Артериальная тромбоэмболия (ишемический инсульт, острая окклюзия периферических артерий) у больных со злокачественными заболеваниями: диагностика, профилактика, лечение. Обзор литературы. Часть 2

Д.В. Козлов¹, А.И. Загорулько^{2, 3}, Г.П. Нистратов², С.П. Рыков²

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы
«Городская клиническая больница имени Ф.И. Иноземцева Департамента здравоохранения города Москвы»
Россия, 105187, г. Москва, ул. Фортунатовская, 1

² Онкологический центр № 1 Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы
«Городская клиническая больница имени С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы»
Россия, 117152, г. Москва, Загородное шоссе, 18а, стр. 7.

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Аннотация

Злокачественные новообразования (ЗНО) и противоопухолевая терапия увеличивают риск развития артериальной тромбоэмболии (АТЭ) (ишемического инсульта, острой артериальной окклюзии периферических артерий). В статье представлены частота развития АТЭ у данных пациентов, факторы риска развития АТЭ в зависимости от видов ЗНО, а также особенности профилактики и лечения АТЭ-осложнений у больных с ЗНО.

Ключевые слова: артериальная тромбоэмболия, острая артериальная окклюзия, артериальный тромбоз, заболевание периферических артерий; опухоль, эмболия, рак, новообразование, ишемия, злокачественное новообразование, инсульт.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Нистратов Г.П., e-mail: hypokrat-g@mail.ru

Для цитирования: Козлов Д.В., Загорулько А.И., Нистратов Г.П., Рыков С.П. Артериальная тромбоэмболия (ишемический инсульт, острая окклюзия периферических артерий) у больных со злокачественными заболеваниями: диагностика, профилактика, лечение. Обзор литературы. Часть 2. *Атеросклероз*, 2025; 21 (2): 204–213. doi: 10.52727/2078-256X2025-21-2-204-213

Arterial thrombosis in patients with malignant diseases: definition, features, diagnostics, treatment. Literature review. Part 2

D.V. Kozlov¹, A.I. Zagorulko², G.P. Nistratov², S.P. Rykov²

¹ State Budgetary Healthcare Institution of the city of Moscow “F.I. Inozemtsev City Clinical Hospital of the Department of Health of the City of Moscow”
1, Fortunatovskaya st., Moscow, 105187, Russia

² Oncological Center No. 1 of the State Budgetary Healthcare Institution of the city of Moscow “S.S. Yudin City Clinical Hospital of the Department of Health of the City of Moscow”
18a, build. 7, Zagorodnoye hgw., Moscow, 117152, Russia

³ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
“Patrice Lumumba Peoples’ Friendship University of Russia”
6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

Resume

Malignant neoplasms and antitumor therapy increase the risk of arterial thromboembolism (ischemic stroke, acute arterial occlusion of peripheral arteries). The article presents the incidence of ATE in these patients, the risk factors for the development of ATE depending on the type of cancer, as well as the prevention and treatment of ATE complications in patients with cancer.

Keywords: arterial thromboembolism, arterial thromboembolic, acute arterial occlusion, arterial thrombosis, peripheral artery disease; tumor, embolism, cancer, neoplasm, ischemia, malignancy, stroke.

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

Correspondence: Nistratov G.P., e-mail: hypokrat-g@mail.ru

Citation: Kozlov D.V., Zagorulko A.I., Nistratov G.P., Rykov S.P. Arterial thrombosis in patients with malignant diseases: definition, features, diagnostics, treatment. Literature review. Part 2. *Atherosclerosis*, 2025; 21 (2): 204–213. doi: 10.52727/2078-256X-2024-21-2-204-213

Ишемический инсульт

Данные регистра острого ишемического инсульта из Швейцарии показали, что у 5,4 % пациентов было злокачественное новообразование (ЗНО), из которых у 28 % рак диагностирован впервые, в то время как у остальных на момент инсульта уже был рак [1]. ЗНО и инсульт имеют схожие факторы риска, включая курение и пожилой возраст, но, помимо этих общих факторов риска, рак и его терапия вносят непосредственный вклад в развитие инсульта. С использованием базы данных Surveillance, Epidemiology, and Results Program (SEER) Medicare (США) для оценки риска инсульта у пациентов с диагностированным раком по сравнению с соответствующей когортой пациентов без него установлено, что 6-месячная кумулятивная заболеваемость ишемическим инсультом (ИИ) составила 3,0 у пациентов с онкологической патологией по сравнению с 1,6 у пациентов группы контроля (относительный риск (ОР) 1,9; 95%-й доверительный интервал (95 % ДИ) 1,8–2,0; $p < 0,001$) [2].

Аналогичные результаты получены в датских регистрах (ОР 2,39; 95 % ДИ 2,28–2,50) для пациентов с онкологическими заболеваниями [3]. У пациентов с ЗНО относительный риск ИИ через 6 месяцев составил 1,5 (95 % ДИ 1,4–1,7) для лиц с I стадией заболевания и 5,2 (95 % ДИ 5,0–5,4) – с IV стадией. Для рака легкого относительный риск инсульта составил 7,12 (95 % ДИ 6,35–7,99) между 0 и 1 месяцем после постановки диагноза, 5,6 (95 % ДИ 5,4–5,7) – через 6 месяцев и 1,55 (95 % ДИ 1,39–1,74) – между 9 и 12 месяцами [4], что подчеркивает риск АТЭ как самый высокий в период сразу после постановки диагноза ЗНО, когда активность рака и лечение наиболее интенсивны. По данным Национального медицинского страхова-

ния Тайваня, частота инсульта в 1,5 раза выше в группе рака легкого по сравнению с контрольной группой без ЗНО (соответственно 25,9 и 17,4 на 1000 человеко-лет) [5] и в 1,4 раза выше при раке яичников [6]. Более того, избыточный риск, наблюдаемый через 3 месяца, уменьшался со временем и, как правило, возвращался к предраковому диагнозу к 1 году. У онкологических больных с острым ИИ наблюдался высокий уровень рецидива АТЭ (21 % в течение 1 месяца, 31 % в течение 3 месяцев и 37 % в течение 6 месяцев). Самые высокие показатели рецидива характерны для пациентов с аденокарциномой [7], у которых он примерно в 3 раза выше, чем у неонкологических пациентов.

ИИ у больных с ЗНО характеризуется более высоким уровнем смертности по сравнению с общей популяцией. Например, было сообщено, что у пациентов с колоректальным раком, раком легкого и бронхов выше уровень смертности от инсульта в сравнении со стандартизированным коэффициентом смертности 1,08 (95 % ДИ 1,06–1,11) для колоректального рака и 1,70 (95 % ДИ 1,65–1,75) для рака легкого [8]. Аналогично, у пациентов с инсультом наличие ЗНО легкого, обнаруженного при визуализации, связано с общей причиной внутрибольничной смертностью (скорректированное отношение шансов (ОШ) 3,83; 95 % ДИ 1,29–9,94) [9]. Наконец, в проспективной когорте пациентов с эмболическим инсультом неустановленного источника у пациентов с ЗНО рак легкого находится на первом месте. Кроме того, мета-статическое заболевание не связано с годичной смертностью при многофакторном анализе (ОР 1,13; 95 % ДИ 0,25–5,13; $p = 0,874$) [10].

В многоцентровом международном регистре тромбозов Registro Informatizado de la Enfermedad Tromboembolica (RIETE) ИИ произошел у 63 из 5717 пациентов (1,1 %) с активным раком в течение медианной продолжительности

наблюдения 5,0 месяцев после его диагностики. 30-дневный показатель смертности составил 64 % для инсульта, 40 % для инфаркта миокарда (ИМ), 41 % для тяжелого кровотечения и 20 % для рецидивирующей легочной эмболии. Кроме того, у 499 из 5717 (8,7 %) пациентов была рецидивирующая венозная тромбоэмболия [11]. Связанная с ЗНО коагулопатия расценена как основная механизм у 40 % пациентов с ЗНО, перенесших ИИ [12]. Кроме того, частота фибрилляции предсердий, основной причины кардиоэмболического инсульта, также повышена у онкологических больных [13]. Более того, в подгрупповом анализе исследований, в которые были включены только онкологические пациенты с фибрилляцией предсердий, частота ИИ составила 3,3 % за один год (95 % ДИ 2,4–4,6), что значительно больше, чем у больных без фибрилляции предсердий (1,2% (95 % ДИ 0,9–1,6) [14]. В исследовании пациентов с ЗНО и инсультом кумулятивная частота повторного ИИ за 6 месяцев составила 16 %, с аналогичными результатами в недавнем регистре частота повторного инсульта за 12 месяцев составила 20 % [1,15]. Среди пациентов с распространенным раком мочевыводящих путей у 12 (3,4 %) человек возникли АТЭ в течение 3,6 месяца (медианное время) с начала химиотерапии (в 95,2 % случаев – платиносодержащие препараты). Наиболее частым из АТЭ был ИИ ($n = 7$), в двух случаях АТЭ были летальными. Периоперационная химиотерапия увеличила риск АТЭ в 5,55 раза [16].

По данным М.В. Вицены и соавт., развитие инсульта может возникать при использовании анти-VEGF-терапии (сунитиниб, сорафениб, пазопатиб, бевацизумаб, афлиберцепт, акситиниб, вандетаниб, кабозантиниб, ленватиниб, нинтеданиб, рамуцирумаб, регорафениб), препаратов платины (цисплатин, карбоплатин, оксалиплатин), интерферонов-альфа, ингибиторов тирозинкиназы Vcr-Abl (иматиниб), противоопухолевых антибиотиков (блеомицин, митомицин, иксабепилон) [17]. Н.У. Yhim et al. в своем исследовании показали частоту развития АТЭ (ишемический инсульт, острый коронарный синдром) у пациентов, получавших цетуксимаб в сочетании с химиотерапией, в 0,53 % случаев, в то время как без цетуксимаба – в 0,31 % ($p = 0,0218$) [18]. Эти результаты подчеркивают дополнительный риск тромбоза, связанный с противоопухолевой терапией.

Острая окклюзия периферических артерий

Показатели заболеваемости острой артериальной ишемии конечностей выше у пациентов с ЗНО, чем в их отсутствие. При анализе 6 исследований с участием 284 лиц с ЗНО суммарный риск ампутации составил 15 %

(95 % ДИ 5,9–26,9), а общий уровень смертности за 30 дней – 24 % (95 % ДИ 14,7–34,6) [19].

В датском исследовании у пациентов с артериальным тромбозом нижних конечностей стандартизированный коэффициент заболеваемости раком за 6 месяцев составил 3,28 [20]. VCR-Abl ингибиторы тирозинкиназы, в частности нилотиниб и понатиниб, связаны с увеличением риска заболеваний периферических артерий (ЗПА) (включая тяжелые случаи), проявляющегося в ускоренном развитии атеросклероза и острой ишемии конечностей [21]. 16 % всех острых ишемий конечностей было связано с невыявленными случаями ЗНО [22]. Наиболее часто поражаются поверхностная бедренная (50 %), плечевые (18 %) и подколенные (12 %) артерии [23]. Артериальные осложнения зарегистрированы у 16 из 298 (ОШ 5,4 %; 95 % ДИ 3,1–8,6) пациентов. Факторами, повышающими риск развития артериальной тромбоэмболии, были рак поджелудочной железы (ОШ 11,41; 95 % ДИ 3,81–34,17), рак яичников (ОШ 20; 95 % ДИ 2,62–152,61), ИМТ < 22,3 кг/м² (ОШ 3,14; 95 % ДИ 1,12–8,79) и ранее перенесенное венозное тромбоэмболическое осложнение (ОШ 4,673 (1,503–14,52)) [24]. В ретроспективной когорте из 419 пациентов с острой ишемией конечностей J.S. Tsang et al. [23] сообщили о распространенности рака в 3,8 %. Из 16 случаев (рак уrogenитального тракта у 5 больных и рак легкого также у пяти больных) восемь видов рака (50 %) выявлены до эпизода развития острой ишемии конечностей.

Описан клинический случай развития тромбоза подколенной артерии и острой артериальной непроходимости у мужчины с герминогенно-клеточной опухолью II стадии после проведения курса химиотерапии блеомицином, эпозидом и цисплатином [25].

В проспективном Венском исследовании рака и тромбоза Vienna Cancer and Thrombosis Study (CATS) (2003–2018 гг.) 25 % зарегистрированных АТЭ представляли собой периферические артериальные события [26]. Опять же рак легкого (ОР 2,3; 95 % ДИ 1,2–4,2; $p = 0,009$) и рак почек (ОР 3,8; 95 % ДИ 1,4–10,5; $p = 0,012$) были связаны с высоким риском АТЭ. В регистре Cohorte de Patients Arteriopathes (COPART), собирающем данные о пациентах с ЗПА, госпитализированных в четырех университетских больницах Франции, распространенность ЗНО составила 15,9 % [27]. В исследовании датского регистра рак был фактором риска ЗПА (определяемым как «периферическая артериальная окклюзия») с ОР 2,39 (95 % ДИ 2,28–2,50), при этом пациенты с опухолями головного мозга имели самый высокий риск [3].

В проспективном исследовании «случай-контроль», включавшем всех граждан Дании, перенесших сосудистую операцию по поводу острого артериального тромбоза в период с 1986 по 2012 г. ($n = 7840$), у 1569 (20 %) человек ранее был диагностирован рак [28]; интересно, что гистология показала отсутствие опухолевых клеток в тромбе. Риск ампутации был значительно выше у пациентов, которым ЗНО диагностировали менее чем за 24 месяца до поступления (ОР 2,0; 95 % ДИ 1,26–3,19) [28]. Аналогичным образом в систематическом обзоре 1704 пациентов с острой артериальной ишемией, поступивших после постановки диагноза ЗНО, большая ампутация была чаще, чем у лиц с острой ишемией конечности без онкологии (соответственно 7,4 и 4,6 %; $p < 0,01$) [29]. Более того, смертность в течение года после проявления острой артериальной ишемии у больных раком составляла более 50 %.

В небольшом когортном исследовании 20 пациентов с острым артериальным тромбозом, у которых имелась сопутствующая злокачественная опухоль, медианная выживаемость после АТЭ составила 2,5 месяца, с уровнем выживаемости 50 % через 3 месяца и 17 % – через год, по сравнению с 90 и 75 % соответственно для пациентов с критической ишемией конечностей, связанной с атеросклерозом, без ЗНО. Более того, у этих пациентов с ишемией конечностей и ЗНО 5 из 6 тромбоэмболектомий и две из трех процедур шунтирования оказались неудачными [30].

В ретроспективной когорте из 116 пациентов с острой артериальной ишемией в Уэльсе частота рецидивов артериального тромбоза была выше у онкологических пациентов (29 %), чем при отсутствии рака (18 %) [31]. Данные о больных ЗНО, у которых наблюдается критическая ишемия конечности, очень скудные. В частности, установлено, что из 192 пациентов, госпитализированных с критической ишемией конечности в период с января 2002 г. по июнь 2003 г., у 22 (11,5 %) обнаружены сопутствующие ЗНО, из них рак легкого – у десяти [22]. Рак легкого, мозга и почек связан с более высоким риском ЗПА. Риск ампутации значительно выше у пациентов с диагностированным раком, а смертность в течение 1 года после развития острой ишемии конечности у пациентов с ЗНО составляет более 50 % [32]. Факторы риска эмболии опухолью включают тип первичной злокачественной опухоли, стадию опухоли, размер основания опухоли, неровную поверхность и первичное анатомическое расположение [33]. Распространенные механизмы эмболии включают фрагментацию опухоли в результате прямого

проникновения опухоли в кровоток или хирургических манипуляций [34].

Виды ЗНО и АТЭ

АТЭ выявлена при таких ЗНО, как саркома, плоскоклеточный рак пищевода, инвазивный протоковый рак молочной железы, карцинома, аденокарцинома предстательной железы, перстневидноклеточный рак желудочно-кишечного тракта, уротелиальная карцинома, острый миелоидный лейкоз, почечноклеточная карцинома, гепатоцеллюлярная карцинома, рак желудка, аденокарцинома желудочно-пищеводного перехода, анапластическая крупноклеточная лимфома, миофибробластная опухоль [35]. У пациентов с раком легкого IV стадии частота АТЭ составила 8,18 % [36]. Из 626 пациентов с острым миелоидным лейкозом у 18 (2,9 %) развилась АТЭ в среднем за 3 месяца (диапазон 0,23–6): ИИ – в 12 случаях (66,7 %), инфаркт миокарда – в 5 (27,8 %), острый артериальный тромбоз нижних конечностей – в 1 (5,5 %). Чаще всего АТЭ диагностировали во время индукции (9 (50 %) пациентов), повторного введения (3 (16,7 %) пациента) и консолидации (4 (22,2 %) пациента) [37]. По данным исследования М. Mitrović et al., риск АТЭ повышен у пациентов с острым миелоидным лейкозом, имеющих сердечно-сосудистые заболевания (ОШ 8,0168; 95 % ДИ 2,948–21,800; $p < 0,0001$), сопутствующие заболевания помимо сердечно-сосудистых (ОШ 5,318; 95 % ДИ 1,212–23,342; $p = 0,027$), тромбоэмболию легких в анамнезе (ОШ 4,233; 95 % ДИ 1,329–13,486; $p = 0,041$), неблагоприятный цитогенетический риск (ОШ 2,113; 95 % ДИ 1,092–5,007; $p = 0,002$), а также ИМТ > 30 кг/м² (ОШ 20,488; 95 % ДИ 6,581–63,780; $p = 0,000$) [37]. К.Р. Abraham et al. сообщили о случае острой артериальной окклюзии правой нижней конечности в результате распространения опухоли из левого предсердия при метастазах рака щитовидной железы в легкие [38], при этом известно, что метастазы рака щитовидной железы в сердце встречаются редко [39, 40].

При анализе 96528 пациентов с ЗПА (47 % женщин, 44 % с перемежающейся хромотой, средний возраст 72 года) в Германии обнаружен значительно повышенный риск выявления рака легкого (стандартизованный коэффициент заболеваемости (СКЗ) 3,5 против 2,6), мочевого пузыря (СКЗ 3,2 против 4,0), поджелудочной железы (СКЗ 1,4 против 1,6) и толстой кишки (СКЗ 1,3 против 1,3). В течение десяти лет наблюдения у 7 % мужчин и 4 % женщин развился рак легких. Для рака мочевого пузыря, толстой

кишки и поджелудочной железы кумулятивные риски составили 1 % против 3,2 %, 2,2 % против 2,8 % и 0,7 % против 0,9 % соответственно [41]. 3-месячная кумулятивная заболеваемость АТЭ составила 2,1 % (95 % ДИ 2,0–2,2 %) у онкологических пациентов по сравнению с 1,4 % (95 % ДИ 1,3–1,5 %) в контроле (ОР 1,5; 95 % ДИ 1,4–1,6; $p < 0,01$). Краткосрочный риск каждого вторичного исхода был повышен в группе рака молочной железы, хотя относительный риск для ИМ был выше, чем для ИИ. 3-месячная кумулятивная частота ИИ составила 1,3 % (95 % ДИ 1,2–1,4 %) у онкологических больных по сравнению с 1,0 % (95 % ДИ 0,9–1,1 %) в контрольной группе (ОР 1,3; 95 % ДИ 1,2–1,4; $p < 0,01$), а 3-месячная кумулятивная частота ИМ – соответственно 0,9 % (95 % ДИ 0,8–0,9 %) и 0,4 % (0,4–0,5 %), ОР 2,0; 95 % ДИ 1,8–2,3; $p < 0,01$ [42].

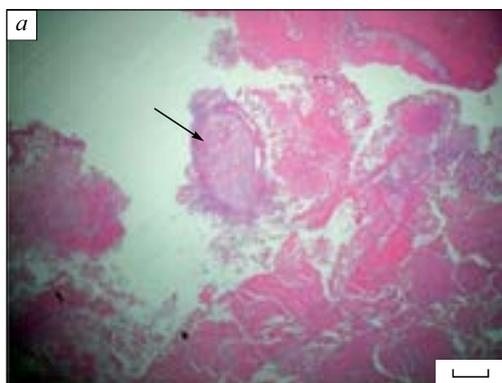
Пациенты с раком мозга, раком легкого, колоректальным раком и раком поджелудочной железы имеют самый высокий ОР развития АТЭ [32]. Другие данные представлены в исследовании N. Govskyev, где почти три четверти случаев острой ишемии нижних конечностей произошли у пациентов с раком кожи и мягких тканей (19 %), мочеполовой системы (18 %), легких (17 %) и желудочно-кишечного тракта (16 %). Рак молочной железы, головы и шеи, гематологический, костный и неврологический рак составили меньшую долю случаев острой ишемии нижних конечностей, а 14 % случаев острой ишемии нижних конечностей произошли у пациентов с другими типами онкологии, карциномой *in situ* или неизвестным типом ЗНО [21]. В литературе представлены единичные слу-

чай развития АТЭ у больных анапластическим раком щитовидной железы [43]. Гистопатологические характеристики тромба, полученного во время эмболэктомии, соответствовали гистопатологии первичной опухоли легкого [44]. Пример гистологии представлен на рисунке.

Описан клинический случай, когда гистология исходной биопсии опухоли легкого под КТ-контролем показала, что это была малодифференцированная немелкоклеточная карцинома (CD56-отрицательная), в то время как гистология эмбола, удаленного из нисходящего отдела грудной части аорты – мелкоклеточная карцинома; авторы предположили, что две биопсии могли быть частями одной и той же опухоли – возможно, эти два гистологических типа сосуществовали [46].

Диагностика опухолевого тромбоза

По данным В.В. Navi et al., повышенный риск артериальных тромбоэмболических осложнений начинался за 5 месяцев до того, как был диагностирован рак, и достигал пика за месяц до этого [47]. В 10 исследованиях сделан вывод о повышенном риске АТЭ у пациентов со ЗНО. На момент постановки диагноза больные раком мочевого пузыря, молочной железы, толстой кишки, желудка, легкого, неходжкинской лимфомой и раком поджелудочной железы были подвержены повышенному риску, который снизился примерно через 1 год после постановки диагноза, за исключением лиц с раком легкого или поджелудочной железы [48]. Артериальный тромбоз у пациентов без атеросклероза и известных факторов риска сердечно-сосудистых



a – фотомикрография при малом увеличении, демонстрирующая тромб в аорте со злокачественной опухолью (черная стрелка указывает на опухоль); *б* – фотомикрография, демонстрирующая положительное окрашивание PAX8, подтверждающее опухолевую эмболию почечноклеточного рака [45]

a – low-magnification photomicrography showing a blood clot in the aorta with a malignant tumor (black arrow indicates a tumor); *b* – photomicrography showing positive PAX8 staining, confirming a renal cell carcinoma tumor embolism [45]

заболеваний всегда должен вызывать подозрение на наличие ЗНО [49].

Профилактика АТЭ

Показано, что аспирин снижает частоту артериальных тромбозов при истинной полицитемии и множественной миеломе [50, 51]. В 10 рандомизированных контролируемых исследованиях с 9875 пациентами и наблюдением от 3,3 до 68 (медиана 6,6) месяцев профилактическая антикоагулянтная терапия не снизила риски АТЭ в целом (ОР 0,73, 95 % ДИ 0,50–1,04, $p = 0,08$, $I^2 = 0$ %), но выявила увеличение большого кровотечения (ОР 1,56, 95 % ДИ 1,12–2,17) [52].

Лечение АТЭ

Антитромбоцитарные препараты играют роль в первичной профилактике АТЭ при определенных ЗНО, особенно миелопролиферативных заболеваниях. Например, исследование Европейского сотрудничества по низкодозовому аспирину при истинной полицитемии показало численное снижение комбинированной конечной точки нефатального ИМ, нефатального инсульта или смерти от сердечно-сосудистых причин при использовании аспирина 100 мг в день по сравнению с плацебо среди пациентов с истинной полицитемией (соответственно 4,9 и 2,0 % в течение 3 лет, $p = 0,09$). В 11 исследованиях, включавших в общей сложности 10248 пациентов, сообщалось о случаях АТЭ. Суммарный риск его развития составил 0,98 (95 % ДИ 0,57–1,49) в группе антикоагулянтов и 1,48 (95 % ДИ 0,93–2,17) в контрольной группе. Применение антикоагулянтов не было связано со снижением риска АТЭ (ОР 0,73; 95 % ДИ 0,50–1,04; $p = 0,084$) по сравнению с применением плацебо или стандартного лечения [53].

В протоколе наблюдения, рекомендованном руководством Европейского общества кардиологов по кардиоонкологии, подчеркивается необходимость использования лодыжечно-плечевого индекса в начале лечения, в течение 6 месяцев и каждые 6–12 месяцев после этого для оценки наличия ЗПА у пациентов, получавших нилотиниб и понатиниб [54]. G. Pernod et al. [32] рекомендуют применять согласованные положения по лечению острого коронарного синдрома у онкологических больных, предложенные Европейским обществом кардиологов (ESC) и Ассоциацией по оказанию неотложной кардиоваскулярной помощи [54, 55], в частности: использование аспирина и клопидогреля в качестве антиагрегантных препаратов первого вы-

бора у онкологических больных (< 12 месяцев) или с другими факторами риска кровотечения; более короткая продолжительность двойной антитромбоцитарной терапии у пациентов с высоким риском кровотечения; у больных с раком, тромбоцитопенией и острым коронарным синдромом клопидогрель не рекомендуется, если количество тромбоцитов составляет < 30 000/л, прасугрель или тикагрелор не рекомендуются, если количество тромбоцитов составляет < 50 000/л [32]. В случае развития ИИ на фоне фибрилляции предсердий G. Pernod et al. советуют применять рекомендации по профилактике рецидива инсульта у общей популяции, опубликованные American Heart Association (AHA) и American Stroke Association (ASA), особенно в части использования прямых пероральных антикоагулянтов. Всем пациентам с неэмболическим ИИ предлагают антитромбоцитарную терапию аспирином в качестве лечения первой линии. В случае повторного инсульта у пациентов, получавших антитромбоцитарную терапию, следует заподозрить фибрилляцию предсердий и обсудить лечение антикоагулянтами после тщательной оценки риска кровотечений [32].

При развитии острой ишемии конечностей у больных ЗНО применяются следующие виды оперативных вмешательств: тромбэктомия [35], эмболэктомия [43, 56, 57], шунтирование [56], эндоваскулярная тромбэктомия [58], системный тромболизис и катетер-направленный тромболизис [59]. Нет конкретных рекомендаций относительно лечения ЗПА у пациентов с ЗНО. Руководства по лечению ЗПА опубликованы European Society of Cardiology (ESC) и Европейским обществом сосудистой хирургии (EVAS) в 2018 г. [60]. В соответствии с общими рекомендациями ESC/ESVC (2018) по лечению ЗПА G. Pernod et al. рекомендуют применять антитромбоцитарную монотерапию всем пациентам, а в особых случаях, таких как тромбоцитопения, рецидив или острая ишемия конечностей, – заподозрить острый коронарный синдром или инсульт [32].

Список литературы / References

1. Costamagna G., Hottinger A., Millionis H., Lambrou D., Salerno A., Strambo D., Livio F., Navi B.B., Michel P. Clinical and demographic characteristics, mechanisms, and outcomes in patients with acute ischemic stroke and newly diagnosed or known active cancer. *Neurology*, 2023; 100 (24): e2477–e2489. doi: 10.1212/WNL.0000000000207341
2. Navi B.B., Reiner A.S., Kamel H., Iadecola C., Okin P.M., Elkind M.S.V., Panageas K.S., DeAngelis L.M. Risk of arterial thromboembolism in pa-

- tients with cancer. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2017; 70 (8): 926–938. doi: 10.1016/j.jacc.2017.06.047
3. Mulder F.I., Horváth-Puhó E., van Es N., Pedersen L., Büller H.R., Bøtker H.E., Sørensen H.T. Arterial thromboembolism in cancer patients: a danish population-based cohort study. *JACC CardioOncol.*, 2021; 3 (2): 205–218. doi: 10.1016/j.jacc.2021.02.007
 4. Navi B.B., Reiner A.S., Kamel H., Iadecola C., Elkind M.S., Panageas K.S., DeAngelis L.M. Association between incident cancer and subsequent stroke. *Ann. Neurol.*, 2015; 77 (2): 291–300. doi: 10.1002/ana.24325
 5. Chen P.C., Muo C.H., Lee Y.T., Yu Y.H., Sung F.C. Lung cancer and incidence of stroke: a population-based cohort study. *Stroke*, 2011; 42 (11): 3034–309. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.615534
 6. Kuan A.S., Teng C.J., Wu H.H., Su V.Y., Chen Y.T., Chien S.H., Yeh C.M., Hu L.Y., Chen T.J., Tzeng C.H., Liu C.J. Risk of ischemic stroke in patients with ovarian cancer: a nationwide population-based study. *BMC Med.*, 2014; 12: 53. doi: 10.1186/1741-7015-12-53
 7. Navi B.B., Singer S., Merkler A.E., Cheng N.T., Stone J.B., Kamel H., Iadecola C., Elkind M.S., DeAngelis L.M. Recurrent thromboembolic events after ischemic stroke in patients with cancer. *Neurology*, 2014; 83 (1): 26–33. doi: 10.1212/WNL.0000000000000539
 8. Sonbol Y.T., Elgenidy A., Awad A.K., Elmehra A.O., Kobeissi H., Afifi A.M., Ghazy S. Stroke as a cause of death in patients with cancer: a SEER-based study. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.*, 2023; 32 (8): 107154. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107154
 9. Dittrich T.D., Aujesky M., Rudin S., Zietz A., Wagner B., Polymeris A., Altersberger V.L., Sinnecker T., Gensicke H., Engelter S.T., Lyrer P., Hess V., Sutter R., Nickel C.H., Bonati L.H., Fischer U., Psychogios M., Katan M., De Marchis G.M. Apical pulmonary lesions suspected of malignancy visible on neck CT angiography performed for acute stroke: Prevalence, treatment, and clinical implications – the PLEURA study. *Eur. Stroke J.*, 2023; 8 (2): 549–556. doi: 10.1177/23969873231151488
 10. Ha J., Lee M.J., Kim S.J., Park B.Y., Park H., Cho S., Chung J.W., Seo W.K., Kim G.M., Bang O.Y., Chung C.S. Prevalence and impact of venous and arterial thromboembolism in patients with embolic stroke of undetermined source with or without active cancer. *J. Am. Heart. Assoc.*, 2019; 8 (21): e013215. doi: 10.1161/JAHA.119.013215
 11. Brenner B., Bikkeli B., Tzoran I., Madridano O., Lypez-Reyes R., Suriñach J.M., Blanco-Molina Á., Tufano A., Núñez J.J.L., Trujillo-Santos J., Monreal M. RIETE Investigators. Arterial ischemic events are a major complication in cancer patients with venous thromboembolism. *Am. J. Med.*, 2018; 131 (9): 1095–1103. doi: 10.1016/j.amjmed.2018.04.037
 12. Sun M.Y., Bhaskar S.M.M. bridging the gap in cancer-related stroke management: update on therapeutic and preventive approaches. *Int. J. Mol. Sci.*, 2023; 24 (9): 7981. doi: 10.3390/ijms24097981
 13. Fitzpatrick T., Carrier M., Le Gal G. Cancer, atrial fibrillation, and stroke. *Thromb. Res.*, 2017; 155: 101–105. doi: 10.1016/j.thromres.2017.05.006
 14. Lun R., Roy D.C., Hao Y., Deka R., Huang W.K., Navi B.B., Siegal D.M., Ramsay T., Fergusson D., Shorr R., Dowlatshahi D. Incidence of stroke in the first year after diagnosis of cancer-A systematic review and meta-analysis. *Front. Neurol.*, 2022; 13: 966190. doi: 10.3389/fneur.2022.966190
 15. Navi B.B., Kasner S.E., Elkind M.S.V., Cushman M., Bang O.Y., DeAngelis L.M. Cancer and embolic stroke of undetermined source. *Stroke*, 2021; 52 (3): 1121–1130. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.032002
 16. Bamias A., Tzannis K., Zakopoulou R., Sakellakis M., Dimitriadis J., Papatheodoridi A., Rallidis L., Halvatsiotis P., Tsiara A., Kaparelou M., Kostouros E., Barbarousi D., Koutsoukos I., Fragiadis E., Dellis A.E., Anastasiou I., Stravodimos K., Pinitas A., Papatsoris A., Adamakis I., Varkarakis I., Fragoulis C., Pagoni S., Matsouka C., Skolarikos A., Mitropoulos D., Doumas K., Deliveliotis C., Constantinides C., Dimopoulos M.A. Risk for arterial thromboembolic events (ATEs) in patients with advanced urinary tract cancer (aUTC) treated with first-line chemotherapy: single-center, observational study. *Curr. Oncol.*, 2022; 29 (9): 6077–6090. doi: 10.3390/currenol29090478
 17. Виценья М.В., Агеев Ф.Т., Гиляров М.Ю., Овчинников А.Г., Орлова Р.В., Полтавская М.Г., Сычева Е.А. Практические рекомендации по коррекции кардиоваскулярной токсичности противоопухолевой лекарственной терапии. *Злокачественные опухоли*, 2019; 9 (3S2): 609–627. doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-3s2-609-627 [Vitsenya M.V., Ageev F.T., Gilyarov M.Yu., Ovchinnikov A.G., Orlova R.V., Poltavskaya M.G., Sycheva E.A. Practical recommendations for the correction of cardiovascular toxicity of antitumor drug therapy. *Malignant tumors*, 2019; 9 (3S2): 609–627. (In Russ.)]. doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-3s2-609-627
 18. Yhim H.Y., Lee J., Kim K.H., Kim S.A., Lee J.Y., Hwang H.G., Hong J., Lee J.O., Bang S.M. Increased risk of venous and arterial thromboembolism in patients with colorectal cancer receiving cetuximab-based combination chemotherapy: A population-based study in Korea. *Thromb. Res.*, 2023; 231: 50–57. doi: 10.1016/j.thromres.2023.10.005
 19. Kelly A., Toale C., Moloney M.A., Kavanagh E.G. Outcomes of acute limb ischaemia in patients with underlying malignancy: a systematic review. *EJVES Vasc. Forum*, 2021; 54: 13–20. doi: 10.1016/j.ejvs-vf.2021.10.019
 20. Sundbøll J., Veres K., Horváth-Puhó E., Adalborg K., Sørensen H.T. Risk and prognosis of cancer after lower limb arterial thrombosis. *Circulation*, 2018; 138 (7): 669–677. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032617
 21. Valent P., Hadzijušufovic E., Scherthaner G.H., Wolf D., Rea D., le Coutre P. Vascular safety issues in CML patients treated with BCR/ABL1 kinase inhibitors. *Blood*, 2015; 125 (6): 901–906. doi: 10.1182/blood-2014-09-594432
 22. El Sakka K., Gambhir R.P.S., Halawa M., Chong P., Rashid H. Association of malignant disease with critical leg ischaemia. *Br. J. Surg.*, 2005; 92: 1498–1501. doi: 10.1002/bjs.5125

23. Tsang J.S., Naughton P.A., O'Donnell J., Wang T.T., Moneley D.S., Kelly C.J., Leahy A.L. Acute limb ischemia in cancer patients: should we surgically intervene? *Ann. Vasc. Surg.*, 2011; 25 (7): 954–960. doi: 10.1016/j.avsg.2011.06.002
24. Larsen T.L., Brekke J., Garresori H., Frøen H., Jacobsen E.M., Torfoss D., Wik H.S., Enden T.R., Porojnicu A.C., Quist-Paulsen P., Velle E., Sandset P.M., Ree A.H., Dahm A.E.A. Arterial thromboembolism in cancer patients treated with apixaban. *Blood*, 2022; 140 (Suppl. 1): 11366–11367. doi: 10.1182/blood-2022-160363
25. Lesterhuis W.J., van Spronsen D.J., Schultze-Kool L.J., de Mulder P.H. Acute arterial occlusion after chemotherapy for testicular cancer. *Lancet Oncol.*, 2005; 6 (11): 910. doi: 10.1016/S1470-2045(05)70428-9
26. Grilz E., Königsbrügge O., Posch F., Schmidinger M., Pirker R., Lang I.M., Pabinger I., Ay C. Frequency, risk factors, and impact on mortality of arterial thromboembolism in patients with cancer. *Haematologica*, 2018; 103 (9): 1549–1556. doi: 10.3324/haematol.2018.192419
27. Lapébie F.X., Abovans V., Lacroix P., Constans J., Boulon C., Messas E., Ferrières J., Bongard V., Bura-Rivière A. Editor's choice – External applicability of the COMPASS and VOYAGER-PAD trials on patients with symptomatic lower extremity artery disease in France: The COPART registry. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, 2021; 62 (3): 439–449. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.05.028
28. Nicolajsen C.W., Dickenson M.H., Budtz-Lilly J., Eldrup N. Frequency of cancer in patients operated on for acute peripheral arterial thrombosis and the impact on prognosis. *J. Vasc. Surg.*, 2015; 62 (6): 1598–1606. doi: 10.1016/j.jvs.2015.06.223
29. Govsveyev N., Malgor R.D., Hoffman C., Harroun N., Sturman E., Al-Musawi M., Malgor E.A., Jacobs D.L., Nehler M. A systematic review and meta-analysis of outcomes after acute limb ischemia in patients with cancer. *J. Vasc. Surg.*, 2021; 74 (3): 1033–1040.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2021.03.058
30. Javid M., Magee T.R., Galland R.B. Arterial thrombosis associated with malignant disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, 2008; 35 (1): 84–87. doi: 10.1016/j.ejvs.2007.08.014
31. Morris-Stiff G., Lewis M.H. Surgical treatment of acute limb ischaemia in the presence of malignancy. *Int. J. Surg.*, 2010; 8 (3): 233–235. doi: 10.1016/j.ijsu.2010.01.007
32. Pernod G., Cohen A., Mismetti P., Sanchez O., Mahé I. INNOVTE CAT Working Group. Cancer-related arterial thromboembolic events. *Arch. Cardiovasc. Dis.*, 2024; 117 (1): 101–113. doi: 10.1016/j.acvd.2023.11.007
33. Liu Y., Wang J., Guo L., Ping L. Risk factors of embolism for the cardiac myxoma patients: a systematic review and metanalysis. *BMC Cardiovasc. Disord.*, 2020; 20 (1): 348. doi: 10.1186/s12872-020-01631-w
34. Chandler C. Malignant arterial tumor embolization. *J. Surg. Oncol.*, 1993; 52 (3): 197–202. doi: 10.1002/jso.2930520317
35. Hussain S.M.A. Tumor embolism and acute arterial occlusion: A systematic review. *Surgery Open Science*, 2022; 10: 216–222. doi.org/10.1016/j.sopen.2022.10.006
36. Qin Y., Zhang L., Liang X., Sun X., Wang N., Yuan M., Wang Q., Wu D. Venous and arterial thromboembolism in patients with metastatic lung cancer. *Clin. Appl. Thromb. Hemost.*, 2023; 29: 10760296231159121. doi: 10.1177/10760296231159121
37. Mitrovic M., Pantic N., Sabljic N., Bukumiric Z., Virijevic M., Pravdic Z., Cvetkovic M., Rajic J., Bodrozic J., Milosevic V., Todorovic-Balint M., Vidovic A., Suvajdzic-Vukovic N., Antic D. Arterial thrombosis in patients with acute myeloid leukemia: incidence and risk factors. *Cancers (Basel)*, 2023; 15 (11): 3060. doi: 10.3390/cancers15113060
38. Akabane K., Watanabe T., Tajima Y., Toyama S., Tamate Y., Uchida T. Case Report: Acute arterial occlusion of the right lower extremity due to left atrial invasion from pulmonary metastases of thyroid cancer. *Front. Cardiovasc. Med.*, 2023; 10: 1221180. doi: 10.3389/fcvm.2023.1221180
39. Abraham K.P., Reddy V., Gattuso P. Neoplasms metastatic to the heart: review of 3314 consecutive autopsies. *Am. J. Cardiovasc. Pathol.*, 1990; 3 (3): 195–198.
40. Klatt E.C., Heitz D.R. Cardiac metastases. *Cancer*, 1990; 65 (6): 1456–1459. doi: 10.1002/1097-0142(19900315)65:6<1456::aid-cnrcr2820650634>3.0.co;2-5
41. Kaschwich M., Peters F., Hischke S., Rieß H.C., Gansel M., Marschall U., L'Hoest H., Heidemann F., Debus E.S., Acar L., Kreutzburg T., Behrendt C.A. Long-term incidence of cancer after index treatment for symptomatic peripheral arterial disease – a health insurance claims data analysis. *Vasa*, 2020; 49 (6): 493–499. doi: 10.1024/0301-1526/a000901
42. Navi B.B., Reiner A.S., Kamel H., Iadecola C., Elkind M.S., Panageas K.S., DeAngelis L.M. OC-02 – Risk of arterial thromboembolism in patients with breast cancer. *Thromb. Res.*, 2016; 140 Suppl 1: S169. doi: 10.1016/S0049-3848(16)30119-0
43. González Rodríguez P., Gisbert S.M.M., Chiriboga Granja J.I., Medina M.C., Palonés F.J.G. Anaplastic thyroid tumor as an embolic source of metastasis. *J. Vasc. Surg. Cases Innov. Tech.*, 2022; 8 (3): 386–389. doi: 10.1016/j.jvscit.2022.05.006
44. Lioudaki S., Kontopodis N., Palioudakis S., Koutsopoulos A.V., Drositis I., Ioannou C.V. Acute aortic occlusion due to tumor embolism in a patient with lung malignancy. *SAGE Open Med. Case Rep.*, 2017; 5: 2050313X17720627. doi: 10.1177/2050313X17720627
45. Almatari A.L., Sathe A., Wideman L., Dewan C.A., Vaughan J.P., Bennie I.C., Buscarini M. Renal cell carcinoma with tumor thrombus: A review of relevant anatomy and surgical techniques for the general urologist. *Urol. Oncol.*, 2023; 41 (4): 153–165. doi: 10.1016/j.urolonc.2022.11.021
46. Sadat U., Noor N., See T.C., Varty K. Peripheral arterial ischemia by a primary lung tumour invading left atrium. *Lung Cancer*, 2007; 57 (2): 237–239. doi: 10.1016/j.lungcan.2007.02.001
47. Navi B.B., Reiner A.S., Kamel H., Iadecola C., Okin P.M., Tagawa S.T., Panageas K.S., DeAngelis L.M. Arterial thromboembolic events preceding the

- diagnosis of cancer in older persons. *Blood*, 2019; 133 (8): 781–789. doi: 10.1182/blood-2018-06-860874
48. Yu J., Li A., Laureano M., Crowther M. Frequency of arterial thromboembolism in populations with malignancies: A systematic review. *Thromb. Res.*, 2019; 184: 16–23. doi: 10.1016/j.thromres.2019.10.004
 49. Vavlukis M., Kotlar I., Chaparoska E., Antova E., Kedev S. Diffuse arterial thrombosis as a first manifestation of occult malignancy. *Case Rep. Med.*, 2016; 2016: 1658392. doi: 10.1155/2016/1658392
 50. Palumbo A., Cavo M., Brinthen S., Zamagni E., Romano A., Patriarca F., Rossi D., Gentilini F., Crippa C., Galli M., Nozzoli C., Ria R., Marasca R., Montefusco V., Baldini L., Elice F., Callea V., Pulini S., Carella A.M., Zambello R., Benevolo G., Magarotto V., Tacchetti P., Pescosta N., Cellini C., Polloni C., Evangelista A., Caravita T., Morabito F., Offidani M., Tosi P., Boccadoro M. Aspirin, warfarin, or enoxaparin thromboprophylaxis in patients with multiple myeloma treated with thalidomide: a phase III, open-label, randomized trial. *J. Clin. Oncol.*, 2011; 29 (8): 986–993. doi: 10.1200/JCO.2010.31.6844
 51. Landolfi R., Marchioli R., Kutti J., Gisslinger H., Tognoni G., Patrono C., Barbui T. European Collaboration on Low-Dose Aspirin in Polycythemia Vera Investigators. Efficacy and safety of low-dose aspirin in polycythemia vera. *N. Engl. J. Med.*, 2004; 350 (2): 114–124. doi: 10.1056/NEJMoa035572
 52. Xu Y., Mallity C., Collins E., Siegal D.M., Wang T.F., Carrier M. Anticoagulation for the prevention of arterial thromboembolism in cancer patients by primary tumor site: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Pharmacother.*, 2025; 10 (8): 665–675. doi: 10.1093/ehjcvp/pvae068
 53. Xu Y., Cole K., Collins E., Moledina A., Mallity C., Carrier M. Anticoagulation for the prevention of arterial thrombosis in ambulatory cancer patients: systematic review and meta-analysis. *JACC CardioOncol.*, 2023; 5 (4): 520–532. doi: 10.1016/j.jacc.2023.04.003
 54. Lyon A.R., López-Fernández T., Couch L.S., Asteggiano R., Aznar M.C., Bergler-Klein J., Boriani G., Cardinale D., Cordoba R., Cosyns B., Cutter D.J., de Azambuja E., de Boer R.A., Dent S.F., Farmakis D., Gevaert S.A., Gorog D.A., Herrmann J., Lenihan D., Moslehi J., Moura B., Salinger S.S., Stephens R., Suter T.M., Szmit S., Tamargo J., Thavendiranathan P., Tocchetti C.G., van der Meer P., van der Pal H.J.H. ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). *Eur. Heart J.*, 2022; 43 (41): 4229–4361. doi: 10.1093/eurheartj/ehac244
 55. Gevaert S.A., Halvorsen S., Sinnaeve P.R., Sambola A., Gulati G., Lancellotti P., van der Meer P., Lyon A.R., Farmakis D., Lee G., Boriani G., Wechalekar A., Okines A., Asteggiano R. Evaluation and management of cancer patients presenting with acute cardiovascular disease: a Consensus Document of the Acute Cardiovascular Care (ACVC) association and the ESC council of Cardio-Oncology-Part 1: acute coronary syndromes and acute pericardial diseases. *Eur. Heart J. Acute Cardiovasc. Care*, 2021; 10 (8): 947–959. doi: 10.1093/ehjacc/zuab056
 56. Harnarayan P., Islam S., Naraynsingh V. Arterial embolism in malignancy: the role of surgery. *Ther. Clin. Risk Manag.*, 2021; 17: 635–640. doi: 10.2147/TCRM.S308026
 57. Hussain S.M.A. Lung cancer embolization causing acute limb ischemia: a case report. *J. Med. Case Rep.*, 2023; 17 (1): 56. doi: 10.1186/s13256-023-03769-5
 58. Sato A., Matsumoto A., Naruse S., Isono Y., Maeda Y., Yamada M., Ikeda T., Sasajima Y., Jinno H. Acute arterial occlusive disease due to tumor thrombus from lung metastasis of breast cancer with cartilaginous and osseous metaplasia: a case report. *Surg. Case Rep.*, 2023; 9 (1): 13. doi: 10.1186/s40792-023-01598-8
 59. Tsubouchi K., Ibusuki R., Makisumi K., Okamoto H., Iwasaki T., Okamoto Y., Inoue K., Harada T. Tumor embolism as a cause of renal artery occlusion and acute kidney injury diagnosed and treated with endovascular intervention in a patient with mediastinal undifferentiated sarcoma. *Intern. Med.*, 2021; 60 (12): 1907–1910. doi: 10.2169/internalmedicine.6249-20
 60. Aboyans V., Ricco J.B., Bartelink M.E.L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., Collet J.P., Czerny M., de Carlo M., Debus S., Espinola-Klein C., Kahan T., Kownator S., Mazzolai L., Naylor A.R., Roffi M., Röther J., Sprynger M., Tenders M., Tepe G., Venermo M., Vlachopoulos C., Desormais I. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO). The task force for the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. Heart J.*, 2018; 39 (9): 763–816. doi: 10.1093/eurheartj/ehx095

Сведения об авторах:

Денис Владимирович Козлов, канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, Москва, Россия, ORCID: 0009-0008-7674-9751, e-mail: kozlovden@mail.ru

Алексей Иванович Загорулько, канд. мед. наук, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения №2; врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению; доцент кафедры кардиологии, рентгенэндоваскулярных и гибридных методов диагностики и лечения, Москва, Россия, ORCID: 0009-0000-9735-8073, e-mail: alexrus80@yandex.ru

Григорий Павлович Нистратов, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, Москва, Россия, ORCID: 0009-0008-7473-6471, e-mail: hyppokrat-g@mail.ru

Станислав Павлович Рыков, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, Москва, Россия, ORCID: 0009-0000-8486-3505, e-mail: stanislas.rykov@yandex.ru

Information about the authors:

Denis V. Kozlov, candidate of medical sciences, cardiovascular surgeon, Moscow, Russia, ORCID: 0009-0008-7674-9751, e-mail: kozlovden@mail.ru

Alexey I. Zagorulko, candidate of medical sciences, head of the department of X-ray endovascular methods of diagnosis and treatment No. 2, Moscow, Russia. ORCID: 0009-0000-9735-8073, e-mail: alexrus80@yandex.ru

Grigory P. Nistratov, candidate of medical sciences, doctor at the department of X-ray endovascular methods of diagnosis and treatment No. 2, Moscow, Russia, ORCID: 0009-0008-7473-6471, e-mail: hyppokrat-g@mail.ru

Stanislas P. Rykov, doctor at the department of X-ray endovascular methods of diagnosis and treatment No. 2, Moscow, Russia, ORCID: 0009-0000-8486-3505, e-mail: stanislas.rykov@yandex.ru

Статья поступила 14.03.2025

После доработки 28.05.2025

Принята к печати 19.06.2025

Received 14.03.2025

Revision received 28.05.2025

Accepted 19.06.2025

