УДК 616.16-005.6
DOI: 10.24884/1682-6655-2025-24-1-82-87

Ю. С. АНДОЖСКАЯ, А. С. НОВИКОВА

Параметры микроциркуляции в определении продленного лечения «хрупких» пациентов с рецидивным тромбозом глубоких вен

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8
E-mail: Andozhskaya@mail.ru

Статья поступила в редакцию 06.11.24 г.; принята к печати 13.12.24 г.

Резюме

Введение. Применение ингибиторов Ха-фактора при тромбозах глубоких вен эффективно и связано с меньшим геморрагическим риском в сравнении с низкомолекулярными гепаринами и варфарином. Для «хрупких» пациентов с повышенной кровоточивостью тканей тактика не прописана в рекомендациях. Отмечена возможность использования сулодексида при продленной терапии. *Цель* – определить тактику продленной антикоагулянтной терапии рецидивного тромбоза глубоких вен у «хрупких» пациентов, используя параметры микроциркуляции. *Материалы и методы.* Датчиком 25 МГц высокочастотного ультразвукового допплерографа на ногтевом ложе 1-го пальца верхней конечности регистрировали показатели микроциркуляции. Контрольное цветное дуплексное сканирование выполняли датчиком 7 МГц через 21 день и 2, 3, 6 месяцев лечения. На основании параметров микроциркуляции и геморрагического риска изменили тактику лечения, 44 больных с повышенной кровоточивостью тканей после 3 месяцев получали ривароксабан – 10 мг в день, 14 больных с геморрагическим анамнезом – сулодексид 500 ЛЕ 2 раза в день 3 месяца, затем 250ЛЕ 2 раза в день, 39 больных – стандартную схему лечения. *Результаты.* Отсутствовали геморрагические осложнения и рецидивы. Реканализация была быстрее при полнодозовой терапии ривароксабаном, Qam 0,638±0,22/1,258±0,32(0,06), медленнее при снижении дозы, Qam 0,772±0,31/2,418± 0,57 (0,02) и применении сулодексида Qam 0,725±0,44/1,258±0,32(0,06); через 6 месяцев практически не отличалась в группах, и достигалась полная реканализация. *Заключение.* Уменьшенная дозировка ривароксабана была эффективна при повышенной кровоточивости тканей. Применение сулодексида у пациентов с геморрагическим анамнезом позволило получить хороший результат без новых геморрагических осложнений и значимого отклонения показателей микроциркуляции. Мониторирование последних позволило своевременно изменить тактику и избежать геморрагических осложнений у пациентов с повышенной кровоточивостью тканей и реактивностью микроциркуляторного русла, что может быть предложено к более широкому применению в повседневной клинической практике.

Ключевые слова: *рецидивный тромбоз глубоких вен, микроциркуляция, антикоагулянтная терапия, геморрагические осложнения*

Для цитирования: *Андожская Ю. С., Новикова А. С. Параметры микроциркуляции в определении продленного лечения «хрупких» пациентов с рецидивным тромбозом глубоких вен. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2025;24(1):82–87. https://doi.org/10.24884/1682-6655-2025-24-1-82-87.*

UDC 616.16-005.6
DOI: 10.24884/1682-6655-2025-24-1-82-87

Yu. S. ANDOZHSKAYA, A. S. NOVIKOVA

Microcirculation parameters in determining the prolonged treatment of «fragile» patients with recurrent deep vein thrombosis

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia
6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, Russia, 197022
E-mail: Andozhskaya@mail.ru

Received 06.11.24; accepted 13.12.24

Summary

Introduction. The use of factor Xa inhibitors in deep vein thrombosis is effective and associated with lower hemorrhagic risk compared with low molecular weight heparins and warfarin. For «fragile» patients with increased tissue bleeding, the tactics are not prescribed in the recommendations. The possibility of using sulodexide in prolonged therapy has been noted. *Aim*. To determine the tactics of prolonged anticoagulant therapy of recurrent deep vein thrombosis in «fragile» patients using microcirculation parameters. *Materials and methods*. Microcirculation parameters were recorded using a 25 MHz high-frequency

ultrasound Doppler sensor on the nail bed of the 1st finger of the upper limb. A 7 MHz sensor were used for control color duplex scan after 21 days and 2, 3, and 6 months of treatment. Based on the parameters of microcirculation and hemorrhagic risk, treatment tactics were changed, 44 patients with increased tissue bleeding after 3 months received rivaroxaban 10 mg per day, 14 patients with a hemorrhagic history received sulodexide 500 LSU 2 times a day for 3 months, then 250 LSU 2 times a day, 39 patients received the standard treatment regimen. *Results*. There were no hemorrhagic complications or relapses. Recanalization was faster with full-dose rivaroxoban therapy: Qam 0.638±0.22 / 1.258±0.32(0.06); slower when the dose was reduced: Qam 0.772±0.31/2.418± 0.57 (0.02) and the use of sulodexide Qam 0.725±0.44/1.258±0.32(0.06); after 6 months, there was practically no difference in the groups and full recanalization was achieved. *Conclusion*. A reduced dosage of rivaroxaban was effective in increased tissue bleeding. The use of sudodexide in patients with hemorrhagic history allowed to obtain a good result without new hemorrhagic complications and significant deviations in microcirculation parameters. Monitoring of the latter made it possible to change tactics in a timely manner and avoid hemorrhagic complications in patients with increased tissue bleeding and microcirculatory reactivity, which can be proposed for wider use in daily clinical practice.

Keywords: *recurrent deep vein thrombosis, microcirculation, anticoagulant therapy, hemorrhagic complications*

For citation: *Andozhskaya Yu. S., Novikova A. S. Microcirculation parameters in determining the prolonged treatment of «fragile» patients with recurrent deep vein thrombosis. Regional hemodynamics and microcirculation. 2025;24(1):82–87. https://doi.org/10.24884/1682-6655-2025-24-1-82-87.*

Введение

Применение ПОАК (прямых оральных антикоагулянтов) широко вошло в клиническую практику. Согласно рекомендациям ESC 2019 [1], Международного союза флебологов 2020 [2] и проекту отечественных рекомендаций Ассоциации флебологов России (АФР) по профилактике, диагностике и лечению тромбоза глубоких вен 2023 года [3], ингибиторы Ха-фактора являются препаратами первой линии при лечении тромбозов глубоких вен (ТГВ). Применение ПОАК эффективно и связано с меньшим геморрагическим риском в сравнении с НМГ и антагонистами витамина К в лечении ТГВ [4, 5]. Согласно указанным клиническим рекомендациям, после 6 месяцев лечения дозы ингибиторов Ха-фактора можно снизить в 2 раза. В вышеперечисленных рекомендациях не прописана тактика лечения «хрупких» пациентов в случаях повышенной кровоточивости тканей в ответ на прямые оральные антикоагулянты (ПОАК) у пациентов с рецидивным ТГВ (РТГВ), однако отмечено, что при продленной терапии, в отдельных случаях, в качестве альтернативного препарата может быть использован сулодексид [3, 6]. Он также рекомендован международными экспертами для продленной профилактики РТГВ у пациентов с высоким геморрагическим риском [5, 7, 8, 9]. При определении тактики лечения у этой сложной группы пациентов мы опирались на дополнительный критерий – изменение параметров микроциркуляции (ПМЦ). У пациентов с повышенной кровоточивостью тканей в ответ на ПОАК и у пациентов с эпизодами геморрагических осложнений в течение месяца до начала антикоагулянтной терапии (АКТ) тактика лечения была изменена.

Цель работы – определить тактику продленной антикоагулянтной терапии рецидивного тромбоза глубоких вен у «хрупких» пациентов, используя параметры микроциркуляции.

Материалы и методы исследования

Обследовано 83 «хрупких» пациента с рецидивным ТГВ, подтвержденным данными цветного дуплексного сканирования (ЦДС) без признаков флотации, 43 мужчины и 40 женщин в возрасте 62–89 лет.

Критерии включения: «хрупкие» пациенты с поздним рецидивными тромбозами, возникшими первично вследствие длительной иммобилизации, травмы, перенесенного длительного оперативного лечения, длительной обездвиженности. Согласно клиническим рекомендациям российских экспертов по профилактике, диагностике и лечению ТГВ (2023) [3], под рецидивом ТГВ следует понимать повторное возникновение тромбоза прежней или отличной от прежней локализации, сопровождающееся появлением характерных симптомов, после лечения первичного эпизода. Поздним ретромбозом считается его возникновение после обязательных трех месяцев лечения.

«Хрупкими» считали пациентов, у которых было более трех положительных ответов по скрининговой шкале «возраст не помеха», разработанной обществом геронтологов для диагностики синдрома старческой астении [10].

Критерии исключения: из исследования исключили пациентов, которые имели онкологический процесс, ревматологическую или гематологическую патологию, наследственную тромбофилию, острые воспалительные заболевания, сахарный диабет, артериальную недостаточность более степени IIA по Фонтейн–Покровскому, тяжелые сопутствующие заболевания почек, печени и сердца в стадии декомпенсации, продолжавшие получать АКТ.

I группа – 44 пациента с повышенной кровоточивостью тканей и реактивностью микроциркуляторного русла, из них 14 пациентов – группа Ia с геморрагическими осложнениями в анамнезе (обострение язвенной болезни желудка, неспецифического язвенного колита, геморроидальное кровотечение, уретральное кровотечение, носовое кровотечение менее месяца назад), остальные 30 без клинических эпизодов кровотечений в анамнезе, II группа (сравнения) – 39 пациентов.

С помощью высокочастотного ультразвукового допплерографа регистрировали ПМЦ на ногтевом ложе 1-го пальца верхней конечности**,** используя датчик 25 МГц. Допплерограммы анализировали по форме, спектру кривых и изменению объемного кровотока (Qam), показателю, который определяется прибором автоматически. Контрольное обследование выполняли через 21 день и через 2, 3, 6 месяцев АКТ.

Все больные, кроме группы Ia, получали ривароксабан в течение 21 дня по 15 мг 2 раза в день, и далее

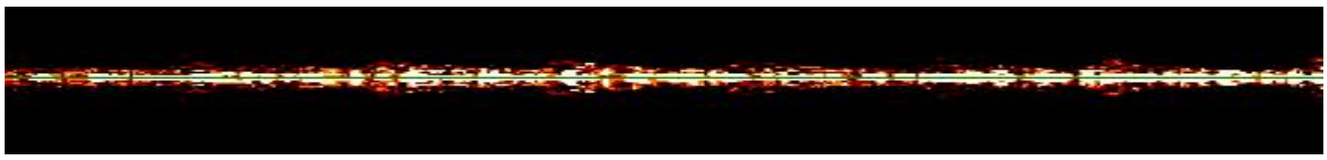
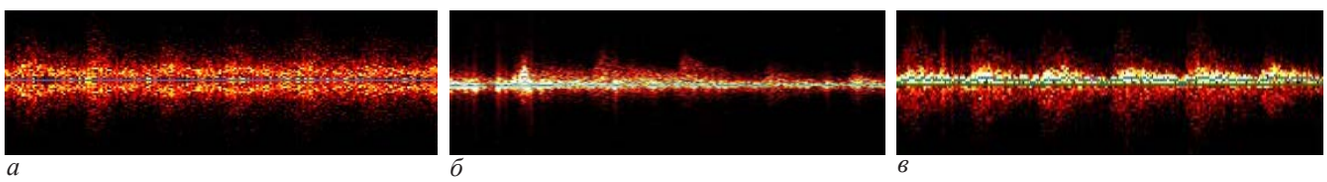


Рис. 1. Пример ПМЦ перед началом лечения
Fig. 1. Example of microcirculation parameters before starting treatment



а *б* *в*

Рис. 2. Примеры ПМЦ через 21 день от начала лечения: *а* – у пациентов I группы; *б* – у пациентов группы Ia; *в* – у пациентов II группы
Fig. 2. Examples of microcirculation parameters after 21 days from the start of treatment: *а* – in patients of group I; *б* – in patients of group Ia; *в* – in patients of group II

Таблица 1

Скрининговая шкала «Возраст не помеха»

Table 1

The «Age is not a Hindrance» screening scale

Пациенты > 60 лет – скрининг по шкале «Возраст не помеха»		
№	Вопрос	Ответ
1	Похудели ли Вы на 5 кг и более за последние 6 месяцев? (**В**ес)	Да/Нет
2	Испытываете ли Вы какие-либо ограничения в повседневной жизни из-за снижения **ЗР**ения или **С**луха?	Да/Нет
3	Были ли у Вас в течение последнего года **Т**равмы, связанные с падением?	Да/Нет
4	Чувствуете ли Вы себя подавленным, грустным или встревоженным на протяжении последних недель? (**Н**астроение)	Да/Нет
5	Есть ли у Вас проблемы с **П**амятью, пониманием, ориентацией или способностью планировать?	Да/Нет
6	Страдаете ли Вы недержанием **М**очи?	Да/Нет
7	Испытываете ли Вы трудности в перемещении по дому или на улице? (**Х**одьба до 100 м или подъем на 1 лестничный пролет)	Да/Нет

20 мг один раз в день в течение 3 месяцев. Больные I группы спустя 3 месяца АКТ получали ривароксабан 10 мг один раз в день, больные II группы – 20 мг один раз в день. Больные группы Ia получали сулодексид 500 ЛЕ 2 раза в день в течение 3 месяцев, а затем в поддерживающей дозе 250 ЛЕ 2 раза в день

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программного пакета SPSS Statistic 21,0. Полученные в результате исследования абсолютные величины приводятся в виде средних значений со стандартным отклонением (M±m). Достоверность различий между показателями определяли с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. Различия признавались значимыми при $p \leq 0,05$.

Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013).

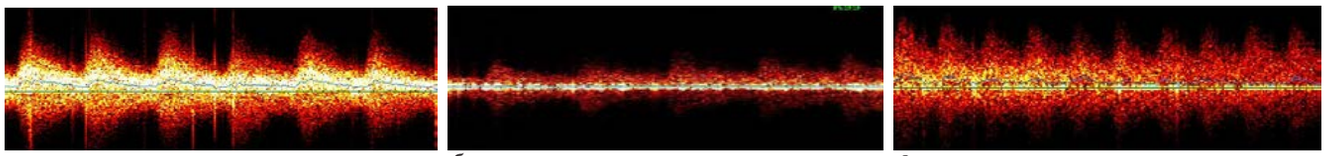
Результаты исследования и их обсуждение

Выявлено, некоторое увеличение ПМЦ в группах I, Ia и II через 21 день лечения. ПМЦ практически не отличались в группах (рис. 1, 2, табл. 1).

Через 2 месяца лечения ПМЦ увеличились в группах I, Ia и II. В группе I ПМЦ были самыми высокими, а в группе Ia – самыми низкими и значимо отличались между группами (рис. 2, 3, табл. 1).

ПМЦ значимо увеличились в группе I через 3 месяца лечения. У больных этой группы обнаружены проявления повышенной кровоточивости тканей в виде множественных подкожных гематом, геморрагической сыпи и кровоточивости десен (рис. 4, 5). В группе Ia и II ПМЦ практически не отличались от ПМЦ после 2 месяцев лечения (рис. 3, 4, табл. 1). Геморрагических осложнений, повышенной кровоточивости тканей у больных этих групп не отмечалось.

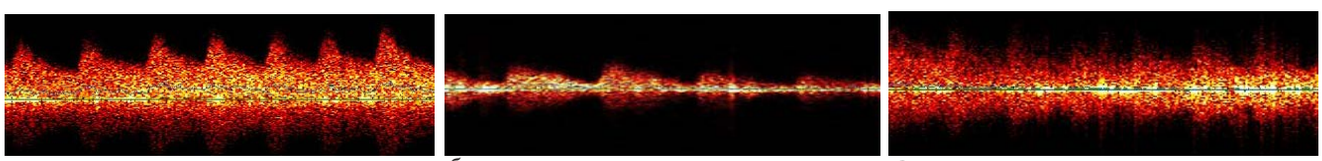
Реканализация, согласно данным ЦДС, через 21 день лечения в группах I и II составила в среднем 40 %, пристеночно сохранялись резидуальные тромботические массы, венозная стенка была умеренно утолщена. В группе Ia реканализация составляла лишь 25 % просвета, венозная стенка была значительно утолщена и четкообразно изменена. Через 2 месяца лечения у I и II групп реканализация просвета достигала 70 %, вены имели утолщенные стенки



а *б* *в*

Рис. 3. Примеры ПМЦ через 2 месяца от начала лечения: *а* – у пациентов I группы; *б* – у пациентов группы Ia; *в* – у пациентов II группы

Fig. 3. Examples of microcirculation parameters 2 months after the start of treatment: *а* – in patients of group I; *б* – in patients of group Ia; *в* – in patients of group II



а *б* *в*

Рис. 4. Примеры ПМЦ через 3 месяца от начала лечения: *а* – у пациентов I группы; *б* – у пациентов группы Ia; *в* – у пациентов II группы с кровоточивостью десен

Fig. 4. Examples of microcirculation parameters 3 months after the start of treatment: *а* – in patients of group I; *б* – in patients of group Ia; *в* – in patients of group II with bleeding gums

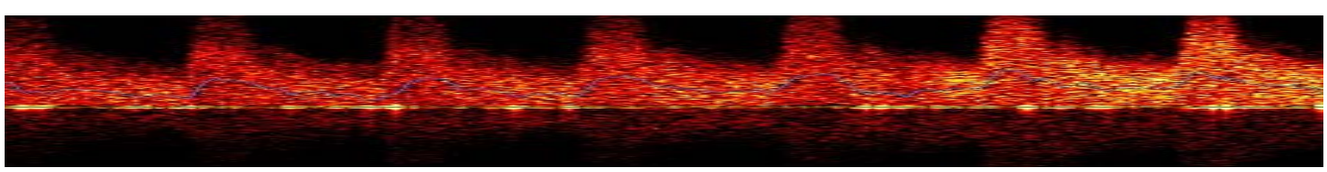


Рис. 5. Пример ПМЦ у пациентов I группы через 3 месяца от начала лечения с кровоточивостью мочевого пузыря

Fig. 5. Example of microcirculation parameters in group I patients 3 months after the start of treatment with bladder bleeding

Таблица 2

Изменение показателя объемного кровотока Qam у пациентов в процессе лечения

Table 2

Changes in the volumetric blood flow index Qam in patients during treatment

Qam	До лечения M±m	Через 21 день от начала лечения M±m (p)	Через 2 месяца от начала лечения M±m (p)	Через 3 месяца от начала лечения M±m (p)
I группа	0,772±0,31	0,953±0,64 (0,02)	1,734±0,64 (0,02)	2,418± 0,57 (0,02)
Ia группа	0,725±0,44	0,903±0,25(0,02)	1,035±0,25(0,02)	1,124±0,25(0,06)
II группа	0,638±0,22	0,995±0,48 (0,02)	1,107±0,32(0,02)	1,258±0,32(0,06)

с формированием трубкообразного просвета. В группе Ia реканализация составляла 50 % с сохранением пристеночных резидуальных тромботических масс и неровного просвета при локации на протяжении. Через 3 месяца у I и II групп пациентов реканализация достигала 90 %, с формированием ровного венозного просвета с умеренным утолщением венозной стенки и минимальным количеством резидуальных тромботических масс в пристеночном слое. В группе Ia реканализировалось 80 % просвета с сохранением единичных сужений просвета резидуальными тромботическими массами на отдельных участках. Реканализация была полной и равномерной во всех группах после 6 месяцев лечения.

Рецидивов не было. Изменение ПМЦ хорошо коррелировало с данными ЦДС и процентом реканализации. Через 6 месяцев лечения жалобы на кровоточивость тканей в группе I практически отсутствовали, ПМЦ пациентов I группы практически не отличались от ПМЦ пациентов групп Ia и II.

Показатели коагулограммы (АЧТВ, МНО, фибриноген, протромбиновое время) у всех групп пациентов на всех этапах лечения оставались в пределах референтных значений.

Примененная нами тактика лечения с использованием параметров микроциркуляции позволила избежать геморрагических осложнений у «хрупких» пациентов, лечение которых всегда представляет не простую задачу для клиницистов. Особенно непростым является решение о проведении АКТ у больных с геморрагическим анамнезом небольшой давности. Перед специалистами стоит выбор эффективного лечения тромбоза, прогрессирование которого может привести к фатальному результату в виде тромбоэмболии легочной артерии или развитию впоследствии тяжелого посттромбофлебетического синдрома. В связи с высоким геморрагическим риском, часто связанным не только с геморрагическим анамнезом, но и с появляющимися на фоне лечения множественными подкожными гематомами или петехиальной сыпью, которую нельзя объяснить другими причинами, дозировки используемых антикоагулянтов приходится снижать, что, несомненно, снижает эффективность лечения. Согласно полученным

результатам, использованная нами тактика с применением параметров микроциркуляции оказалась эффективной и позволила избежать также рецидивирования тромбообразования. Удалось достигнуть полной реканализации и после 6 месяцев лечения у всех групп пациентов, как при применении ривароксабана в сниженной дозе, так и сулодексида, что соответствует также исследованиям А. С. Петрикова и соавторов [11], показавших хорошую реканализацию тромботических окклюзий при длительном, в течение 1 года, применении сулодексида. Вопрос о длительности антикоагулянтной терапии у больных с ретромбозами является дискутабельным и до конца не изученным. Несмотря на рекомендации российских экспертов [3] использовать интерактивный калькулятор VTE-PREDICT, доступный бесплатно на сайте https://vtepredict.com/, для индивидуализации принятия решений отмены или продоления антикоагулянтной терапии, а также Vienna prediction model для оценки ретромбоза и ACCP, VTE-BLED для оценки риска кровотечения, несомненно, требуются дальнейшие клинические исследования в этом направлении. В работе Э. А. Щеглова [12] показана высокая и ранняя степень реканализации глубоких вен при применении полнодозовой АКТ ривароксабаном, а также хорошая степень реканализации через год после тромбоза. Результат, полученный авторами, хорошо сопоставим с результатами нашего исследования. Сулодексид, хотя и относится, согласно инструкции к препарату, к группе антикоагулянтов, но, по мнению отечественных экспертов [13], скорее является эндотелиопротектором, так как содержание в этом препарате гепариноподобной фракции составляет только 20 %, и основной механизм его действия связан с восстановлением структуры гликокаликса, играющего важную роль для нормализации микроциркуляторных расстройств [14–16]. Таким образом, можно считать, что более медленная, но все же эффективная реканализация происходит в этом случае за счет стимулирования процессов фибринолиза [11]. Согласно статистическим данным [3], перенесенный ранее тромбоз в 30 % случаев рецидивирует, вопрос о продолжении или отмене АКТ остается открытым, несмотря на полную реканализацию после 6 месяцев лечения. Дальнейшие клинические исследования течения отдаленного периода (более 6 месяцев) после тромбоза и тем более ретромбоза несомненно являются актуальными для клинической практики. При выборе препаратов и их дозировок, особенно у «хрупких» пациентов, имеющих высокий как геморрагический, так и тромботический риск, на современном этапе необходим индивидуальный подход с помощью объективизирующих методов обследования, одним из которых является мониторирование микроциркуляторных изменений.

Выводы

Уменьшенная дозировка ривароксабана была достаточно эффективна у группы с повышенной кровоточивостью тканей в ответ на ПОАК при продленной терапии РТГВ у «хрупких» пациентов.

Применение сулодексида у пациентов с геморрагическим анамнезом не вызвало новых геморрагических осложнений и значимого отклонения ПМЦ и позволило получить хороший результат, сопоставимый с результатами применения ПОАК при длительной профилактике.

Исследование ПМЦ позволило своевременно выделить пациентов, имеющих повышенный риск кровотечений на фоне АКТ, требующих корректировки программы стандартной АКТ (изменение дозировки, выбор препарата), что может быть предложено к более широкому применению в повседневной клинической практике для определения персонифицированного подхода лечения у пациентов высокого тромботического и геморрагического риска.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare that they have no conflict of interest.

Литература / References

1. Konstantinides SV, Meyer G, Becattin i C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). European Heart Journal. 2020;41:543-603. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405.

2. Nicolaides A, Kakkos S, Baekgaard N, et al. Management of Chronic Venous Disorders of the Lower Limbs. Guidelines According to Scientific Evidence – Part II (Chapter 4, 9-18). Int Angiol. 2020; 39(3):175-240. https://doi.org/10.23736/SO392-9590.20.04388-6.

3. Селиверстов Е. И., Лобастов К. В., Илюхин Е. А., и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов // Флебология. 2023. Т.17, №3. С.152–296. [Seliverstov EI, Lobastov KV, Iljuhin EA, et al. Profilaktika, diagnostika i lechenie tromboza glubokih ven. Rekomendacii rossijskih jekspertov. Flebologija. 2023;17(3): S.152–296. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/flebo202317031152.

4. Лобастов К. В., Воронцова А. В., Барганджия А. Б., и др. Амбулаторное лечение тромбоза глубоких вен ривароксабаном: опыт работы в одном центре // Флебология. 2020. Т. 14, №2. С. 99–106. [Lobastov KV, Vorontsova AV, Bargandzhiya AB, et al. Outpatient Treatment for Deep Vein Thrombosis with Rivaroxaban: A Single-Center Experience. Journal of Venous Disorders. 2020;14(2):99-106. (In Engl.]. https://doi.org/10.17116/flebo202014021 99.

5. Andreozzi G, Bignamini AA, Davi G, et al. Sulodexide for the Prevention of Recurrent Venous Thromboembolism: The Sulodexide in Secondary Prevention of Recurrent Deep Vein Thrombosis (SURVET) Study: A Multicenter, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. Circulation. 2015;132(20):1891-1897. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016930.

6. Kakkos SK, Gohel M, Baekgaard N, et al. Clinical Practice Guidelines on the Management of Venous Thrombosis. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2021;61(1):9-82. https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.09.023.

7. Bikdeli B, Chatterjee S, Kirtane AJ, et al. Sulodexide versus Control and the Risk of Thrombotic and Hemorrhagic Events: Meta-Analysis of Randomized Trials. Semin. Thromb Hemost. 2020 Nov;46(8):908-918. https://doi.org/10.1055/s-0040-1716874.

8. Kearon C, Kahn SR. Long-term treatment of venous thromboembolism. Blood. 2020;135(5):317–325. https://doi.org/10.1182/blood.2019002364.

9. Pompilio G, Integlia D, Raffetto J, et al. Comparative Efficacy and Safety of Sulodexide and Other Extended Anticoagulation Treatments for Prevention of Recurrent Venous Thromboembolism: A Bayesian Network Meta-analysis. THIEME Open Access. 2020. Apr 28;4(2):e80-e93. https://doi.org/10.1055/s-0040-1709731.

10. Ткачева О. Н., Рунихина Н. К., Остапенко В. С., и др. Валидация опросника для скрининга синдрома старческой астении в амбулаторной практике // Успехи геронтологии. 2017. Т. 30, № 2. С. 236–242. [Tkacheva ON, Runixina NK, Ostapenko VS, et al. Validaciya oprosnika dlya skrininga sindroma starcheskoj astenii v ambulatornoj praktike. Uspexi gerontologii. 2017;30(2):236-242. (In Russ.)].

11. Петриков А. С., Белых В. И., Шойхет Я. Н. Особенности реканализации глубоких вен нижних конечностей у больных с тромбозом при пролонгированном лечении сулодексидом // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2015. №6. С. 58–64. [Petrikov AS, Belykh VI, Shoĭkhet IaN. Features of Tower extremities' deep veins recanalization in patients with trombosis by using of sulodexide. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2015;(6):58-64. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/hirurgia2015658-64.

12. Щеглов Э. А., Алонцева Н. Н. Степень реканализации глубоких вен нижних конечностей в зависимости от выбранной схемы антикоагулянтной терапии // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2017. №4. С. 56–60. [Sheglov EA, Alonceva NN. Current study aimed to highlight extent of clot resolution in deep veins and its association with anticoagulation pattern in VTE patients. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2017;(4):56-60. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/hirurgia2017456-60

13. Шевченко Ю. Л., Стойко Ю. М., Гудымович В. Г. Дисфункция эндотелия и эндокарда при сердечно-сосудистых заболеваниях (патогенез, диагностика, профилактика и лечение). М.: Национальный медикохирургический Центр им. Н. И. Пирогова, 2022. 224 с. [Shevchenko YuL, Stoiko YuM, Gudymovich VG. Disfunkciya endoteliya i endokarda pri srdechno-sosudistyh zabolevaniyah (patogenez, diagnostika, profilaktika i lechenie). M.: Nacional'nyj mediko-hirurgicheskij Centr im. NI Pirogova, 2022. 224 p. (In Russ.)].

14. Moore KH, Murphy HA, George EM. The glycocalyx: a central regulator of vascular function. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. 2021 Apr 1;320(4):R508-R518. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00340.2020.

15. Suzuki A, Tomita H, Okada H. Form follows function: The endothelial glycocalyx. Translational Research. 2022 Sep;247:158-167. https://doi.org/10.1016/j.trsl. 2022.03.014.

16. Villalba N, Baby S, Yuan SY. The endothelial glycocalyx as a double-edged sword in microvascular homeostasis and pathogenesis. Frontiers in Cell and Developmental Biology. 2021 Jul 14;9:711003. https://doi.org/10.3389/fcell.2021. 711003.

Информация об авторах

Андожская Юлия Сергеевна – д-р мед. наук, доцент кафедры хирургии госпитальной № 2 с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: Andozhskaya@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2010-0012.

Новикова Анна Сергеевна – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии госпитальной № 1 с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: anna_novikova@list.ru, ORCID: 0009-0004-1430-0829.

Authors information

Andozhskaya Yulia S. – Associate Professor, Department of Hospital Surgery № 2 with Clinic, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: Andozhskaya@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2010-0012.

Novikova Anna S. – Candidate (PhD) of Medical Sciences, Assistant, Department of Hospital Surgery № 1 with Clinic, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: anna_novikova@list.ru, ORCID: 0009-0004-1430-0829.