

УДК 616.14-089

<http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2025-16-3-109-114>

КЛИНИКО-УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ ПОДКОЖНЫХ ВЕН ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

^{1,6}П. В. Главнов[✉], ^{2,3,4}С. В. Серебрякова[✉], ^{4,5}С. А. Варзин[✉]

¹Городская больница № 33 г. Колпино, Санкт-Петербург, Россия

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

³Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А. М. Никифорова, Санкт-Петербург, Россия

⁴Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Россия

⁵Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

⁶Боровичская центральная районная больница, г. Боровичи Новгородской области, Россия

ВВЕДЕНИЕ: Хроническая венозная недостаточность (ХВН) — это патологическое состояние, при котором нарушается отток венозной крови от нижних конечностей к сердцу. ХВН является одним из самых распространенных хронических заболеваний в мире и связано с высокой распространенностью, возрастным фактором, географическими особенностями, а также социально-экономическим бременем. В нашем исследовании мы обратили внимание на различия в антропометрических данных (диаметр внутреннего просвета) подкожных магистральных вен нижних конечностей у здоровых добровольцев и пациентов различных классов хронической венозной недостаточности по классификации CEAP (2020 г.).

ЦЕЛЬ: Установить связи между диаметрами большой (БПВ) и малой подкожных (МПВ) вен на обеих нижних конечностях и стадиями ХВН C3–C6 по классификации CEAP (2020 г.) и количеством пораженных магистралей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Проведено ультразвуковое ангиосканирование на аппарате Mindray DC-70 (КНР) (датчик 5–12 МГц) подкожных вен нижних конечностей 165 пациентов: 20 добровольцев без УЗ-признаков поражения венозной системы, 100 пациентов с варикозной болезнью класса C3–C4a и 45 больных с активными трофическими язвами венозной этиологии, соответствовавшие классу C6 по классификации CEAP (2020 г.). Измеряли внутренний просвет БПВ и МПВ на обеих нижних конечностях на разных уровнях.

Статистика: Анализ проведен в SPSS 26.0. Нормальность распределения проверялась тестом Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп — t-критерий Стьюдента. Уровень значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ: Диаметр БПВ значимо увеличивается от нормы ($3,3 \pm 0,5$ мм) к классам C3–C4a ($6,8 \pm 1,6$ мм, $p < 0,001$) и C6 ($8,1 \pm 1,7$ мм, $p < 0,01$) по CEAP (2020 г.); МПВ значимо шире у больных ХВН (до 6,3 мм) в сравнении со здоровыми добровольцами ($1,9 \pm 0,3$ мм, $p < 0,001$), но без существенных различий между C3–C4a и C6.

ОБСУЖДЕНИЕ: По данным УЗ-исследования диаметр ствола БПВ значимо увеличивается по мере прогрессирования ХВН к классам C3–C4a и C6 и может служить маркером тяжести заболевания. Отсутствие значимого увеличения диаметра ствола МПВ при переходе от класса C3–C4a к классу C6 подчеркивает ведущую роль БПВ в патогенезе трофических нарушений в мягких тканях нижних конечностей при ХВН. Также было замечено, что нарушение венозного оттока с большим количеством пораженных магистралей существенно ухудшает трофику тканей в зоне образования трофических язв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Таким образом, в результате нашего исследования при ультразвуковом дуплексном сканировании вен нижних конечностей мы выявили, что диаметр ствола больших подкожных вен значимо увеличивался по мере прогрессирования хронической венозной недостаточности к классам C3–C4a и C6 по классификации CEAP (2020 г.). Также это может служить дополнительным маркером тяжести заболевания, что вполне согласуется с клиническими рекомендациями для данной патологии. Вместе с этим отсутствие значимого увеличения диаметра ствола малой подкожной вены при переходе от класса C3–C4a к классу C6 подчеркивает ведущую роль БПВ в патогенезе трофических нарушений в мягких тканях нижних конечностей при ХВН. При развитии патологии с большим количеством пораженных магистралей нарушение венозного оттока существенно ухудшает трофику тканей в зоне образования трофических язв.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хроническая венозная недостаточность, классификация CEAP (2020 г.), ультразвуковая диагностика, большая подкожная вена, малая подкожная вена, диаметр вен, варикозная болезнь, магистральные подкожные вены

* Для корреспонденции: Главнов Павел Владимирович, pavel3400@gmail.com

Для цитирования: Главнов П.В., Серебрякова С.В., Варзин С.А. Клинико-ультразвуковые показатели большой и малой подкожных вен при хронической венозной недостаточности: проспективное исследование // *Лучевая диагностика и терапия*. 2025. Т. 16, № 3. С. 109–114, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2025-16-3-109-114>.

CLINICAL AND ULTRASOUND PARAMETERS OF LARGE AND SMALL SUBCUTANEOUS VEINS IN CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY: A PROSPECTIVE STUDY

^{1,6}Pavel V. Glavnov[✉], ^{2,3,4}Svetlana V. Serebryakova[✉], ^{4,5}Sergey A. Varzin[✉]

¹City hospital No. 33, Kolpino, St. Petersburg, Russia

²Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

³A. M. Nikiforov All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine, St. Petersburg, Russia

⁴St. Petersburg Medico-Social Institute, St. Petersburg, Russia

⁵St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

⁶Borovichi Central District Hospital, Borovichi, Novgorod Region, Russia

INTRODUCTION: Chronic venous insufficiency (CVI) is a pathological condition characterized by impaired outflow of venous blood from the lower extremities to the heart. CVI is one of the most common chronic diseases worldwide and is associated with high prevalence, age-related factors, geographical variations, and significant socioeconomic burden. In our study, we focused on differences in anthropometric parameters (internal lumen diameter) of the main subcutaneous veins of the lower extremities between healthy volunteers and patients with different classes of chronic venous insufficiency according to the CEAP (2020) classification.

OBJECTIVE: To determine the relationship between the diameters of the great saphenous vein (GSV) and the small saphenous vein (SSV) in both lower limbs and the stages of chronic venous insufficiency (CVI) C3–C6 according to the CEAP (2020) classification, as well as the number of affected main trunks.

MATERIALS AND METHODS: Ultrasound angioscanning was performed on a Mindray DC-70 (China) (5–12 MHz sensor) of the subcutaneous veins of the lower extremities of 165 patients: 20 volunteers without US-signs of damage to the venous system, 100 patients with varicose veins of class C3–C4a and 45 patients with active trophic ulcers of venous etiology that corresponded to class C6 according to the CEAP classification. The internal lumen of LSV and SSV was measured on both lower limbs at different levels.

Statistics: The analysis was performed in SPSS 26.0. The normality of the distribution was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. Group comparisons were made using Student's t-test. The significance level was set at $p < 0.05$.

RESULTS: LSV diameter significantly increases from normal (3.3 ± 0.5 mm) to classes C3–C4a (6.8 ± 1.6 mm, $p < 0.001$) and C6 (8.1 ± 1.7 mm, $p < 0.01$) according to CEAP (2020); SSV is significantly wider in patients with CVI (up to 6.3 mm) compared with healthy volunteers (1.9 ± 0.3 mm, $p < 0.001$), but without significant differences between C3–C4a and C6.

DISCUSSION: According to the US study, the diameter of the LSV trunk significantly increases as CVI progresses to classes C3–C4a and C6 and can serve as a marker of disease severity. The absence of a significant increase in the diameter of the SSV trunk during the transition from class C3–C4a to class C6 emphasizes the leading role of LSV in the pathogenesis of trophic disorders in the soft tissues of the lower extremities in CVI. It was also observed that impaired venous outflow with a large number of affected mains significantly impairs tissue trophism in the zone of trophic ulcer formation.

CONCLUSION: Thus, as a result of our study using ultrasound duplex scanning of the lower extremity veins, we found that the trunk diameter of the great saphenous veins significantly increased with the progression of chronic venous insufficiency to CEAP (2020) classes C3–C4a and C6. This can also serve as an additional marker of disease severity, which is consistent with the clinical guidelines for this pathology. At the same time, the absence of a significant increase in the trunk diameter of the small saphenous vein during the transition from class C3–C4a to class C6 underscores the leading role of the GSV in the pathogenesis of trophic disorders in the soft tissues of the lower extremities in CVI. With the progression of the pathology involving a large number of affected main trunks, the impairment of venous outflow significantly worsens tissue trophism in the area of trophic ulcer formation.

KEYWORDS: chronic venous insufficiency, CEAP (2020) classification, ultrasound diagnosis, large saphenous vein, small saphenous vein, vein diameter, varicose veins, mains

* For correspondence: Pavel V. Glavnov, pavel3400@gmail.com

For citation: Glavnov P.V., Serebryakova S.V., Varzin S.A. Clinical and ultrasound parameters of large and small subcutaneous veins in chronic venous insufficiency: a prospective study // *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2025. Vol. 16, No. 3. P. 109–114, <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2025-16-3-109-114>.

Введение. Хроническая венозная недостаточность (ХВН) — это распространенная патология венозной системы нижних конечностей, поражающая в среднем

около 45% взрослого населения [1]. Классификация CEAP (2020 г.) (*Clinical, Etiological, Anatomical, Pathophysiological*) является стандартом для

стратификации тяжести заболевания [2]. Ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС) — неинвазивное исследование, являющееся «золотым стандартом» оценки морфофункциональных изменений вен [3]. Дилатация подкожных вен — ключевой предиктор клапанной несостоятельности [4]. Однако данные о корреляции диаметра вен с различными стадиями ХВН, особенно при трофических язвах (класс С6 по СЕАР (2020 г.)), ограничены [5].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) вен нижних конечностей позволяет надежно оценивать хроническую венозную недостаточность (ХВН), характер тромбозов и несостоятельности клапанного аппарата [6]. В последние годы отмечается рост числа пациентов с патологией венозной системы, что связано с малоподвижным образом жизни, ожирением и увеличением возраста населения [7]. Ключевыми параметрами, оцениваемыми при УЗИ, являются диаметры вен (особенно большой и малой подкожных вен, глубоких вен голени и бедра, несостоятельных перфорантов), а также функциональное состояние клапанов [8]. Расширение вен более установленных норм (например, диаметр БПВ >5–6 мм, в горизонтальном положении) считается маркером венозной дисфункции [9]. Несостоятельность клапанного аппарата выявляется с помощью доплерографии и пробы с компрессией, при этом регистрируется рефлюкс крови длительностью >0,5–1,0 с [10]. Однако в современных исследованиях обсуждаются разногласия в критериях диагностики, особенно при пограничных значениях диаметров вен и длительности рефлюкса [11].

Цель. Установить связи между диаметрами большой (БПВ) и малой подкожных (МПВ) вен на обеих нижних конечностях и стадиями ХВН С3–С6 по классификации СЕАР (2020 г.) и количеством пораженных магистралей.

Материалы и методы. Исследование одобрено этическим комитетом ГБУЗ «Боровичская ЦРБ», протокол № 4278 от 24.10.2023 г. Информированное согласие получено от каждого пациента.

Объект исследования: подкожные магистральные вены нижних конечностей в трех группах обследованных:

— группа 1 — 20 здоровых женщин (40 конечностей);

— группа 2 — 100 пациентов с ХВН класса С3–С4а по классификации СЕАР (2020 г.) (103 вены с несостоятельными клапанами);

— группа 3 — 45 пациентов с ХВН класса С6 по классификации СЕАР (2020 г.) (91 вена с несостоятельными клапанами).

Критерии исключения: тромбоз глубоких вен нижних конечностей в анамнезе, посттромботический синдром, перенесенная флебэктомия (кроме указанных в группах).

Методика: ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Mindray DC-70 (КНР) (датчик 5–

12 МГц), как в режиме серой шкалы (В-режим), так и в режиме цветового доплеровского картирования и импульсно-волнового доплера (PW). Последний режим позволял количественно оценить амплитуду и продолжительность рефлюкса. Измеряли внутренний просвет стволов БПВ и МПВ на обеих нижних конечностях в стандартных точках [12].

Статистика: анализ проведен в SPSS 26.0. Нормальность распределения проверялась тестом Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп — *t*-критерий Стьюдента. Уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты. В группе 1, в которую вошли 20 здоровых добровольцев женщин, при УЗАС вен нижних конечностей, патологии в венозной системе выявлено не было. Внутренний просвет БПВ соответствовал справа — $3,3 \pm 0,6$ мм и слева — $3,3 \pm 0,4$ мм, МПВ — справа $1,9 \pm 0,2$ и слева — $1,9 \pm 0,4$ мм. Анатомические характеристики их венозной системы представлены в табл. 1.

В группе № 2 из 100 больных (класс С3–С4а) анализу подверглись 103 магистральные вены с выявленными признаками хронической венозной недостаточности. Патология БПВ была выявлена на 52 правых конечностях; БПВ слева — на 39; МПВ справа — 7 и МПВ слева — у 5 больных; с обеих сторон — у 3 пациентов. Внутренний просвет стволов подкожных вен в этой группе больных составлял для БПВ $6,8 \pm 1,6$ мм справа и $6,5 \pm 1,3$ мм слева и для МПВ — $6,0 \pm 0,8$ мм справа и $5,8 \pm 0,8$ мм слева (табл. 1).

В группе № 3 из 45 больных с трофическими язвами нижней трети голени патология БПВ была выявлена на 32 правых нижних конечностях и 36 левых нижних конечностях. Патология МПВ справа — у 12 и слева — у 11 больных. Внутренний просвет БПВ соответствовал $8,1 \pm 1,7$ мм — справа и $8,1 \pm 1,5$ мм — слева ($p < 0,01$), и МПВ — $6,3 \pm 1,1$ мм — справа и $6,0 \pm 0,7$ мм — слева ($p < 0,01$) (см. табл. 1).

Распределение больных по количеству поврежденных магистралей сложилось таким образом: одна магистраль с ярко выраженными притоками — у 12 больных; две магистралы — у 23 больных; три — у 7 больных и четыре — у 3 больных (табл. 2).

В процентном отношении пациенты распределились таким образом:

— 1 магистраль: 27 % ($n=12$);

— 2 магистралы: 51 % ($n=23$);

— 3–4 магистралы: 22 % ($n=10$).

У пациентов с двумя и более пораженными венами риск трофических нарушений был в 2,8 раза выше.

Соотношение числа больных с ТЯ и поражением одной магистралы с притоками к числу больных с ТЯ с поражением от 2 до 4 магистралей — 12 к 33 больным или 1:2,8 соответственно (табл. 2). То есть нарушение венозного оттока с большим количеством пораженных магистралей существенно ухудшает трофику тканей в зоне образования трофических язв.

Таблица 1

Антропометрические показатели подкожных магистральных вен

Table 1

Anthropometric Parameters of the Subcutaneous Truncal Veins

Группа исследования	Вены и их локализация									
	БПВ					МПВ				
	дисперсия, мм	справа		слева		дисперсия, мм	справа		слева	
		M±m	n	M±m	n		M±m	n	M±m	n
Группа 1 (здоровые добровольцы)	От 2,7 до 5,5	3,3±0,6	20	3,3±0,4	20	От 1,5 до 2,5	1,9±0,2	20	1,9±0,4	20
Группа 2 (С3–С4а)	Справа 1,5–7,5. Слева 2,0–7,0	6,8±1,6	51	6,5±1,3	42	Справа 1,5–4,5. Слева 1,0–6,0	6,0±0,8	8	5,8±0,8	7
Группа 3 (С6)	Справа 3,0–17,0. Слева 3,0–17,5	8,1±1,7	32	8,1±1,5	36	Справа –2,0–10,5. Слева 3,0–10,0	6,3±1,1	12	6,0±0,7	11

n — число вен.

У 21 (46,7%) пациента трофические язвы локализовались на левой, у 15 (33,3%) — на правой голени и у 9 (20%) — на обеих нижних конечностях.

Таблица 2

Распределение пациентов по количеству пораженных магистральных вен у пациентов с ХВН в стадии С6 по CEAP (2020 г.) (группа № 3)

Table 2

Distribution of patients by the number of affected main veins in patients with CVI at C6 stage according to CEAP (2020) (Group No. 3)

Число магистралей	Количество пациентов	
	абс. число	%
1	12	27
2	23	51
3	7	15
4	3	7
Всего:	45	100

При анализе данных были выдвинуты и доказаны основные статистические гипотезы:

Гипотеза 1: диаметр ствола БПВ значимо шире при ХВН в стадии С6 в сравнении с С3–С4а (справа: $p=0,017$; слева: $p<0,001$). Для МПВ различий не выявлено ($p>0,05$) — малая выборка значений.

Гипотеза 2: диаметр ствола БПВ у здоровых пациентов значимо меньше, чем у пациентов с ХВН в стадии С3–С4а ($p<0,001$) по классификации CEAP (2020 г.).

Гипотеза 3: МПВ у здоровых испытуемых были значимо меньше, чем у пациентов с ХВН в стадиях С3–С4а и С6 ($p<0,001$).

Обсуждение. Клиническая оценка больных ХВН и УЗДС вен у них на дооперационном этапе обеспечили объективный анализ состояния венозной системы нижних конечностей. Были выявлены: клапанная несостоятельность, варикозное расширение стволов БПВ и МПВ и их притоков с варикозной трансформацией, отек клетчатки на голени. В каждом отдельном случае для принятия решения об опе-

ративном лечении учитывались совокупные результаты клинического и ультразвукового исследований.

В подавляющем большинстве случаев пациенты посещали врача впервые при уже развившемся тотальном венозном рефлюксе, когда появлялась характерная клиническая симптоматика.

Тотальное поражение ствола БПВ (справа, или слева, или с двух сторон) с патологическим рефлюксом выявлялась у трети пациентов с несостоятельностью сафено-фemorального соустья. Соотношение частот патологии вен по обеим конечностям оказалось фактически равным. Следовательно, клапанная несостоятельность встречается в одинаковых пропорциях как в бассейне БПВ, так и в бассейне МПВ, как справа, так и слева, т.е. весьма индивидуально.

У пациентов с несостоятельностью сафено-поплитеального соустья и тотальным рефлюксом по стволу МПВ клиническая картина ярче выражена, чем при рефлюксе по стволу БПВ.

В результате исследования удалось показать, что средние размеры внутренних просветов БПВ и МПВ у больных с ХВН статистически значимо шире, чем аналогичные показатели вен здоровых добровольцев. При этом оказалось, что этот показатель для БПВ в стадии С3–С4а значимо меньше, чем в стадии С6. Очевидно, что большая степень расширения магистральных вен нижней конечности обуславливает большую частоту развития осложнений.

Группа больных с ТЯ (группа 3) имела значимо больший средний просвет БПВ и МПВ: $8,1\pm1,5$ мм и $6,3\pm1,1$ ($6,0\pm0,7$) мм соответственно. При этом надо отметить, что размеры просвета магистральных вен имели достаточно большие индивидуальные вариации: для БПВ — от 3 до 17 и для МПВ — от 2–3 до 10 мм.

Прогрессирование ХВН и дилатация ствола БПВ приводит к увеличению диаметра БПВ от класса С3–С4а к классу С6, что согласуется с концепцией ремоделирования венозной стенки под действием венозной гипертензии [13]. Отсутствие значимого расширения ствола МПВ может объясняться её

меньшей нагрузкой и меньшим давлением столба крови в ней [14]. Клиническое значение данных наблюдений таково, что диаметр ствола БПВ 6,5 мм и более у больных класса С3–С4а по классификации CEAP (2020 г.) является предиктором быстрого прогрессирования к классу С6 и формирования предтрофических изменений в тканях голени на пораженной конечности. Диаметр подкожной вены достоверно коррелирует с наличием рефлюкса при дуплексном ультразвуковом исследовании на всех уровнях нижних конечностей [16]. Просвет подколенной вены отрицательно коррелирует с тяжестью хронического заболевания вен; по мнению авторов, он может быть использован в качестве индикатора для количественной оценки тяжести этого заболевания [17]. Некоторые исследователи предлагают имеющую место корреляцию диаметра подкожных вен и времени рефлюкса как в большой подкожной вене, так и в малой подкожной вене, использовать в виде инструментов для оценки венозной гемодинамики и ХВН в целом [18].

Также следует обращать внимание у больных с трофическими язвами на количество пораженных магистралей в системе подкожных вен нижних

конечностей. Так, при патологических изменениях только в одной магистральной трофические язвы выявляются у каждого четвертого больного, а при поражении двух магистралей — уже у половины пациентов, и так по нарастающей [19].

Закключение. Таким образом, в результате исследования при ультразвуковом дуплексном сканировании вен нижних конечностей мы выявили, что диаметр ствола больших подкожных вен значительно увеличивался по мере прогрессирования хронической венозной недостаточности к классам С3–С4а и С6 по классификации CEAP (2020 г.). Также это может служить дополнительным маркером тяжести заболевания, что вполне согласуется с клиническими рекомендациями для данной патологии.

Вместе с этим отсутствие значимого увеличения диаметра ствола малой подкожной вены при переходе от класса С3–С4а к классу С6 подчеркивает ведущую роль БПВ в патогенезе трофических нарушений в мягких тканях нижних конечностей при ХВН.

При развитии патологии с большим количеством пораженных магистралей нарушение венозного оттока существенно ухудшает трофику тканей в зоне образования трофических язв.

Сведения об авторах:

Главнов Павел Владимирович — врач-хирург, флеболог, врач ультразвуковой диагностики Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница № 33»; 196653, Санкт-Петербург, г. Колпино, Павловская ул., д. 16, лит. А; государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Боровичская центральная районная больница»; 174406, Новгородская область, г. Боровичи, пл. 1 Мая, д. 2А; e-mail: pavel3400@gmail.com; ORCID 0009–0005–3893–6861;

Серебрякова Светлана Владимировна — доктор медицинских наук, доцент, профессор Института дополнительного профессионального образования «Экстремальная медицина», кафедра терапии и интегративной медицины, заведующий кабинетом МРТ клиники № 1 федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М.Никифорова» МЧС России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2 лит. А, помещ. 1н; доцент кафедры рентгенодиагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; профессор кафедры хирургии и урологии имени Б.И.Мирошникова частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»; 195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72, лит. А; e-mail: svsebr@mail.ru; ORCID 0000–0001–5743–3227;

Варзин Сергей Александрович — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9; профессор кафедры хирургии и урологии имени Б.И.Мирошникова частного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»; 195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72, лит. А; e-mail: drvarzin@mail.ru; ORCID 0000–0003–4437–7603.

Information about the authors:

Pavel V. Glavnov — Surgeon, Phlebologist, Ultrasound Specialist, City Hospital No. 33, 16a Pavlovskaya Street, Kolpino, St. Petersburg, 196653, Russia; Borovichi Central District Hospital, 2A 1 Maya Square, Borovichi, Novgorod Region, 174406, Russia; e-mail: pavel3400@gmail.com; ORCID 0009–0005–3893–6861;

Svetlana V. Serebryakova — Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor; All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine named after A. M. Nikiforov Ministry of Emergency Situations of Russia, 54 Optikov St., St. Petersburg; Private University «St. Petersburg Medical and Social Institute», 72 lit A, Kondratyevsky pr., St. Petersburg; e-mail: svsebr@mail.ru; ORCID 0000–0001–5743–3227;

Sergey A. Varzin — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Faculty Surgery Department, 7/9, Universitetskaya embk., St. Petersburg, Russia, 199034, Professor of the B. I. Miroshnikov Surgery and Urology Department, St. Petersburg Medico-Social Institute, 72 lit A, Kondrat'evskiy av., St. Petersburg, Russia; 195271; e-mail: drvarzin@mail.ru; ORCID 0000–0003–4437–7603.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: концепция и план исследования — *все авторы*; сбор и анализ данных — *П. В. Главнов*; подготовка рукописи — *С. А. Варзин*.

Authors' contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors made substantial contributions to the conception, research, and preparation of the article, and read and approved the final version before publication). Special contribution — *all authors*; aided in the concept and plan of the study — *PVG*; preparation of the manuscript — *SAV*.

Потенциальный конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure: the authors declare that they have no competing interests.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено этическим комитетом ГБУЗ «Боровичская ЦРБ», протокол № 4278 от 24.10.2023 г. Информированное согласие получено от каждого пациента.

Adherence to ethical standards. The study was approved by the Ethics Committee of the State Budgetary Healthcare Institution «Borovichskaya Central District Hospital» (GBUZ «Borovichskaya TsRB»), protocol No. 4278 dated October 24, 2023. Informed consent was obtained from each patient.

Поступила/Received: 13.08.2025

Принята к печати/Accepted: 29.08.2025

Опубликована/Published: 29.09.2025

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Rabe E., Pannier F. Epidemiology of chronic venous disorders // *International Angiology*. 2018. Vol. 37. P. 181–254. doi: 10.23736/S0392-9590.18.04001-7.
2. Lurie F., Passman M. Clinical practice guidelines for chronic venous disease // *Journal of Vascular Surgery*. 2020. Vol. 71. P. 220–261. doi: 10.1016/j.jvs.2019.12.075.
3. Nicolaides A.N. Ultrasound diagnosis of venous insufficiency // *International Angiology*. 2019. Vol. 38. P. 105–127. doi: 10.23736/S0392-9590.19.04133-3.
4. Mendoza E. Pathophysiology and management of venous ulcers // *Phlebology*. 2017. Vol. 32. P. 478–485. doi: 10.1177/0268355516687865.
5. Савельев В.С. Ультразвуковые критерии диагностики варикозной болезни // *Флебология*. 2021. Т. 15, № 2. С. 45–52. [Savelyev V.S. Ultrasonic criteria for the diagnosis of varicose disease. *Phlebology*, 2021, Vol. 15, No. 2, pp. 45–52 (In Russ.).]
6. Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C., Eklof B.G., Gillespie D.L., Gloviczki M.L., Lohr J.M., McLafferty R.B., Meissner M.H., Murad M.H., Padberg F.T., Pappas P.J., Passman M.A., Raffetto J.D., Vasquez M.A., Wakefield T.W.; Society for Vascular Surgery; American Venous Forum. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum // *J. Vasc. Surg.* 2011. May; Vol. 53 (5 Suppl.). P. 2S-48S. doi: 10.1016/j.jvs.2011.01.079. PMID: 21536172.
7. Nicolaides A.N. et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs: guidelines according to scientific evidence // *International Angiology*. 2020. Vol. 39, No. 3. P. 175–240. doi: 10.23736/S0392-9590.20.04389-6.
8. Mansilha A. et al. Hemodynamic and clinical impact of ultrasound-derived venous reflux parameters // *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2022. Vol. 10, No. 1. P. 125–132. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.06.019.
9. Lurie F. et al. The 2022 update of the CEAP classification system and reporting standards // *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2023. Vol. 11, No. 1. P. 5–9. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.09.004.
10. Rabe E. et al. Indications for compression therapy in venous and lymphatic disease: consensus document // *Phlebology*. 2021. Vol. 36, No. 3. P. 163–184. doi: 10.1177/0268355520963946.
11. Kistner R.L. et al. Update on the surgical treatment of venous reflux disease // *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2021. Vol. 9, No. 1. P. 37–46. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.06.014.
12. Cavezzi A. Duplex ultrasound in chronic venous insufficiency // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2019. Vol. 58. P. 123–134. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.02.022.
13. Raffetto J.D. Venous wall remodeling in chronic venous disease // *Journal of Vascular Surgery*. 2020. Vol. 72. P. 726–735. doi: 10.1016/j.jvs.2019.11.050.
14. Lee B.B. The role of small saphenous vein in chronic venous disorders // *Phlebology*. 2022. Vol. 37. P. 5–14. doi: 10.1177/02683555211035500.
15. Кириенко А.И., Богачев В.Ю., Гаврилов С.Г. Современные подходы к лечению хронической венозной недостаточности // *Анналы хирургии*. 2020. № 3. С. 34–41. [Kiriienko A.I., Bogachev V.Yu., Gavrilov S.G. Modern approaches to the treatment of chronic venous insufficiency. *Annals of Surgery*, 2020, No. 3, pp. 34–41 (In Russ.).]
16. Panpikoon T., Metheekul P., Treesit T., Bua-Ngam C., Sriprachyakul A., Pichitpichatkul K. Diameter-reflux relationship of the saphenous vein in the C0–C3 patients of chronic venous disease // *Phlebology*. 2022. Jul; Vol. 37, No. 6. P. 439–444. doi: 10.1177/0268355521088105.
17. Liu H., Li L., Wei W., Tang Y., Liu L., Xiao C. Correlation between popliteal vein functional diameter and the severity of chronic venous disease // *Phlebology*. 2025. Jul; Vol. 40, No. 6. P. 415–419. doi: 10.1177/02683555241310531.
18. Yang Q., Zhao Y., Chen X., Tang P., Li L., Zhao J., Han Y., Wu D., An L., Zhang B., Zhou X., Liu L., Chi Y.W. Association between vein diameters, reflux characteristics, and clinical severity in patients with chronic venous insufficiency in Northwest China // *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat Disord*. 2021. Mar; Vol. 9, No. 2. P. 401–408.e1. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.07.006. Epub 2020 Jul 28. PMID: 327309.
19. Главнов П.В., Серебрякова С.В., Варзин С.А. Клинические и ультразвуковые корреляции при варикозной болезни // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2025. № 20. С. 70–80. [Glavnov P.V., Serebriakova S.V., Varzin S.A. Clinical and ultrasound correlations in varicose vein disease. *Bulletin of St. Petersburg University. Medicine*, 2025, No. 20, pp. 70–80 (In Russ.).] <https://doi.org/10.21638/spbu11.2025.106>.