



КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ВЕНОЗНОЙ И ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Самарский государственный медицинский университет, г. Самара,
Российская Федерация

Цель. Повысить эффективность лечения пациентов с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей путем внедрения клиничко-патогенетической концепции диагностики и лечения, основанной на коррекции функционального состояния мышечно-венозной помпы.

Материал и методы. Проведено проспективное контролируемое клиническое исследование пациентов (n=452) с клиническими классами С3-С6. Анализ в группе сравнения (n=224) позволил выявить причины неудовлетворительных результатов, разработать концепцию диагностики и лечения хронической венозной недостаточности, которая была проспективно применена в основной группе (n=228).

Пациентам основной группы (n=186) в послеоперационном периоде для коррекции рессорной, балансирующей, толчковой функций стоп в условиях статической и динамической нагрузки, а также локомоторного реконструирования патологии ходьбы применяли биомеханическую стимуляцию мышечно-венозной помпы нижних конечностей. Стимуляцию проводили в вертикальном положении пациента в диапазоне частот от 2 до 30 Гц при пятнадцатиминутной длительности сеанса стимуляции.

Эффективность лечения оценивалась по шкале VCSS, показателям объемного кровотока по системе глубоких вен и маллеолярному объему конечности после оперативного лечения и через 12 месяцев.

Результаты. Сочетанное поражение венозной и опорно-двигательной систем выявили в 402 (88,9%) наблюдениях. Комбинация хирургического лечения и биомеханической стимуляции приводила к улучшению эвакуаторной функции мышечно-венозной помпы. В процессе лечения повышалась биоэлектрическая активность икроножной мышцы, снижался объемный отток крови по системе мышечных коллатералей, параметры походки и кинематика суставов приближались к показателям здоровых лиц. Через 12 месяцев при суммарной оценке эффективности лечения получили статистически значимое преобладание хороших (74,1%) и снижение неудовлетворительных результатов с 19,2% (группа сравнения) до 3,1% в основной группе.

Заключение. Оперативное лечение хронической венозной недостаточности должно дополняться комплексом хирургических и реабилитационных мероприятий, направленных на стимуляцию мышечно-венозной помпы и коррекцию патологии опорно-двигательной системы.

Ключевые слова: хронические заболевания вен, хроническая венозная недостаточность, опорно-двигательная система, функциональная диагностика, клинический анализ движений, мышечно-венозная помпа

Objective. To advance treatment effectiveness of patients with chronic venous insufficiency of the lower extremities through the introduction of the clinical and pathogenetic concept of diagnosis and treatment based on the correction of the functional state of the muscular-venous pump.

Methods. A prospective, controlled clinical trial of patients (n=452) with clinical classes C3-C6 was conducted. The analysis in the comparison group (n=224) made it possible to identify the causes of unsatisfactory results, to develop the concept of diagnosis and treatment of chronic venous insufficiency, which was prospectively applied in the main group (n=228).

In the postoperative period, biomechanical stimulation of the lower limb muscular-venous pump was used in the main group patients (n=186) to correct the spring, balancing, and jog functions of the feet under static and dynamic load, as well as locomotor reconstruction of the walking pathology. Stimulation was performed in the vertical position of the patient in the frequency range from 2 to 30 Hz with fifteen-minute duration of the stimulation session.

Treatment efficacy was assessed by the VCSS scale, indices of volumetric blood flow in the deep vein system, and malleolar extremity volume after surgical treatment and after 12 months.

Results. A combined lesion of the venous and musculoskeletal systems was revealed in 402 (88.9%) cases. The combination of surgical treatment and biomechanical stimulation resulted in the improvement in the evacuation function of the muscular-venous pump. In the course of treatment, the bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle increased, the volume outflow of blood in the muscular system decreased, the gait parameters and kinematics of the joints approached the values of healthy individuals. After 12 months, with a total assessment of the treatment effectiveness, a statistically significant predominance of good (74.1%) and a decrease in unsatisfactory results from 19.2% (comparison group) to 3.1% in the main group were obtained.

Conclusions. Surgical treatment of chronic venous insufficiency should be complemented by a complex of

surgical and rehabilitation measures aimed at stimulating the muscular-venous pump and correcting the pathology of the musculoskeletal system.

Keywords: chronic venous diseases, chronic venous insufficiency, musculoskeletal system, functional diagnostics, clinical analysis of movements, muscle-venous pump

Novosti Khirurgii. 2018 Nov-Dec; Vol 26 (6): 677-688

The articles published under CC BY NC-ND license

Clinical and Pathogenetic Concept of Diagnostics and Complex Treatment of Patients with Combined Pathology of Venous and Musculoskeletal Systems of the Lower Extremities



G.P. Kotelnikov, S.E. Katorkin, E.A. Korymasov

Научная новизна статьи

Для улучшения результатов комплексного лечения пациентов с сочетанным поражением венозной и опорно-двигательной систем при хронической венозной недостаточности нижних конечностей разработана и применена клинико-патогенетическая концепция, предусматривающая четырехуровневую систему функциональной диагностики нарушений всех компонентов мышечно-венозной помпы и коррекцию выявленной патологии.

What this paper adds

To improve the results of complex treatment of patients with combined lesions of the venous and musculoskeletal systems in chronic venous insufficiency of the lower extremities, a clinical and pathogenetic concept has been developed and applied, providing a four-level system for functional diagnostics of disorders of all components of the muscular-venous pump and correction of the revealed pathology.

Введение

Хроническая венозная недостаточность (ХВН) является одним из самых распространенных заболеваний [1, 2]. Большинство эпидемиологических исследований показывают, что различные нарушения венозного оттока фиксируются не менее чем в 60-75% наблюдений у взрослого населения развитых стран [3, 4]. При прогрессировании ХВН патологические изменения микроциркуляции и тканевого метаболизма способствуют снижению тонуса и эффективности работы икроножных мышц [5, 6, 7]. В результате происходит резкое нарушение их эвакуаторной функции [8, 9].

Приходится признать, что в лечении ХВН не удалось добиться убедительных успехов. Согласно литературным данным, частота рецидивов варикозного расширения вен колеблется от 12 до 80%, а трофические язвы повторно возникают у 10-30% оперированных [10, 11]. Это обусловлено тем, что до настоящего времени не ясны все звенья этиопатогенеза заболевания, отсутствует единый подход в выборе метода оперативного лечения, а также недостаточно эффективны применяемые хирургические методы, которые чаще являются не патогенетическими, а симптоматическими [12].

Нарушение функции мышечно-венозной помпы (МВП) является одним из основных патогенетических факторов развития ХВН. Многие авторы подчеркивают, что роль МВП в то же время является одним из наиболее часто упускаемых факторов при лечении ХВН [13]. Поэтому анатомо-функциональное состояние МВП нижних конечностей крайне необходимо учитывать при диагностике и лечении пациентов с ХВН.

Недостаточное внимание уделяется соче-

танию и взаимному отягощению ХВН и нарушениям опорно-двигательной системы (ОДС) [14]. А этот факт требует изменения идеологии всего лечебно-диагностического алгоритма оптимизации медицинской реабилитации пациентов с ХВН. Необходимо рассматривать патологию ОДС как причину функциональной недостаточности нижних конечностей, которая отрицательно сказывается на работе МВП голени и стопы [14, 15]. Функциональная картина двигательных статодинамических нарушений у пациентов с ХВН нуждается в углубленном изучении. В литературе не обнаружено работ, освещающих использование методов клинической биомеханики в диагностике и лечении пациентов с ХВН. Поэтому, с нашей точки зрения, назрела необходимость формирования нового научного направления, учитывающего связь биомеханики нижних конечностей, патологии ОДС и ХВН.

Цель. Повысить эффективность лечения пациентов с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей путем внедрения клинико-патогенетической концепции диагностики и лечения, основанной на коррекции функционального состояния мышечно-венозной помпы.

Материал и методы

В основу исследования положены результаты диагностики и лечения 452 пациентов с ХВН, находившихся на стационарном лечении в сосудистом отделении клиники госпитальной хирургии Клиник Самарского государственного медицинского университета в период с 2009 по 2016 годы.

От каждого пациента было получено добровольное информированное согласие на вклю-

чение результатов их обследования и лечения в данное исследование, которое проводилось в соответствии с утвержденным протоколом, этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (Сеул, 2008), трехсторонним Соглашением по надлежащей клинической практике (ICH GCP) и действующим законодательством Российской Федерации.

Критерии включения пациентов в исследование были следующие: возраст старше 18 лет; пол любой; отсутствие беременности; подтвержденная ХВН клинических классов С3-С6.

Критериями исключения пациентов из исследования были следующие: наличие сочетанной патологии в стадии декомпенсации и остром периоде; беременность в ходе исследования; наличие артериальной патологии нижних конечностей (лодыжечно-плечевой индекс менее 0,8).

Было проведено проспективное контролируемое клиническое исследование. В исследовании нами были выделены 2 группы пациентов. В группу сравнения были включены 224 пациента, находившихся на стационарном лечении в период с 2009 по 2012 гг. Анализ результатов обследования и лечения этих пациентов позволил выявить основные причины неудовлетворительных результатов и разработать новую клиничко-патогенетическую концепцию диагностики и хирургического лечения ХВН нижних конечностей. В эту группу включены 141 (62,9%) женщина и 83 (37,1%) мужчины. Средний возраст составил $61,2 \pm 6,3$ года ($M \pm \sigma$). Варикозная (ВБ) и посттромбофлебитическая (ПТБ) болезни были диагностированы у 140 (62,5%) и 84 (37,5%) пациентов соответственно. Анамнез хронических заболеваний вен (ХЗВ) в группе в среднем составил $10,8 \pm 4,4$ года ($M \pm \sigma$).

Основную группу составили пациенты ($n=228$), находившиеся на стационарном лечении в период с 2013 по 2016 гг., у которых проспективно была применена разработанная клиничко-патогенетическая концепция диагностики и хирургического лечения ХВН. В нее были включены 147 (64,5%) женщин и 81 (35,5%) мужчина. ВБ и ПТБ были диагностированы у 144 (63,2%) и 84 (36,8%) пациентов соответственно. Средний возраст $63,2 \pm 7,4$ года ($M \pm \sigma$). Анамнез ХЗВ в группе в среднем составил $9,9 \pm 4,7$ года ($M \pm \sigma$).

Статистически значимых различий между группами по возрасту ($t=0,2$; $p=0,833$), полу ($\chi^2=0,008$; $p=0,995$), причине ХВН ($\chi^2=0,004$; $p=0,997$) и длительности течения ХЗВ ($t=0,14$; $p=0,881$), клиническим классам по СЕАР

($\chi^2=0,168$; $p>0,05$), анамнезу трофических язв ($t=0,21$; $p=0,827$) и их планиметрическим параметрам ($t=0,16$; $p=0,863$) не выявлено.

Нами применено несколько взаимодополняющих инструментальных методов исследования изучаемых систем: для сосудистой – ультразвуковое исследование (ангиосканирование и доплерография), рентгеноконтрастная функциональная флебография, функциональная флебодебитометрия и термография; для мышечной – электромиография; для оценки функционального состояния ОДС – аппаратно-программный комплекс регистрации и клинического анализа движения «МБН-Биомеханика», с возможностью синхронного изучения подометрии, гониометрии, функциональной электромиографии и стабиллометрии; для диагностики деформаций позвоночника, грудной клетки и стоп использовались аппаратно-программные комплексы «КОМОТ» и «Плантовизор». Компьютерная томография нижних конечностей выполнялась пациентам клинических классов С5-С6 с целью выявления хронического венозного компартмент-синдрома (ХВКС). Динамический контроль отека синдрома проводился путем измерения объема нижних конечностей на 2 см выше медиальной лодыжки (маллеолярный объем) в до- и послеоперационном периодах. Степень прогрессирования заболевания (в баллах) оценивали по клинической шкале оценки тяжести ХЗВ – VCSS (Venous Clinical Severity Score). Качество жизни пациентов оценивали с помощью русскоязычной версии опросника «SF-36 Healf Status Survey».

Для оценки эффективности воздействия различных видов оперативных вмешательств на периферическую гемодинамику, МВП, функциональную картину двигательных и статодинамических нарушений были проанализированы результаты 452 комбинированных флебэктомий, выполненных пациентам обеих групп сравнения (таблица 1).

Статистически значимых отличий в исходной тяжести ХЗВ по шкале VCSS ($t=0,6$; $p \geq 0,05$), маллеолярному объему ($t=0,54$; $p \geq 0,05$) нижних конечностей у прооперированных пациентов обеих групп, а также количеству и способу операций не было выявлено.

Всем пациентам применялась компрессионная терапия с ношением эластического медицинского трикотажа 2-го класса компрессии при клинических классах С3-С5 и 3-го класса – при классе С6. Флеботропные лекарственные препараты назначались курсами от 1,5 до 3 мес., не реже 2 раз в год, в виде монотерапии и в адекватных, рекомендуемых производителями дозах.

Таблица 1

**Методы оперативных вмешательств
у пациентов основной (II) и сравнимой (I) групп**

Метод операции	Клинические классы и группы сравнения							
	класс С3 ¹		класс С4 ²		класс С5 ³		класс С6 ⁴	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Минифлебэктомия	28	30	12	12	—	—	—	—
Операция Коккетта	55	55	28	28	18	18	6	6
Операция Линтона	—	—	9	—	9	—	6	—
Эндоскопическая диссекция перфорантных вен	—	—	13	22	24	33	16	24
Итого	83	85	62	62	51	51	28	30

Примечание: ¹ — $\chi^2=0,046$; $p>0,05$; ² — $\chi^2=11,314$; $p<0,05$; ³ — $\chi^2=7,812$; $p>0,05$; ⁴ — $\chi^2=7,542$; $p>0,05$.

После обследования статодинамической функции проводили консультацию ортопеда для решения вопроса о способе коррекции функциональной недостаточности нижних конечностей, которую проводили только пациентам основной группы. Коррекция сочетанной патологии ОДС осуществлялась в соответствии с рекомендациями врача травматолога-ортопеда. Лечение плоскостопия в основном осуществлялось консервативными методами. При всех его формах и степенях ведущее место занимала лечебная гимнастика. Комплекс упражнений направлялся на укрепление мышц, поддерживающих свод и способствующих натяжению связочного аппарата, коррекцию порочной установки стоп, восстановление правильного стереотипа положения всего тела и нижних конечностей при стоянии и ходьбе, активизацию двигательного режима. При выраженном плоскостопии назначали ортопедические супинаторы с выкладкой поперечного или одновременно поперечного и продольного свода. При резко выраженном плоскостопии (III степень) рекомендовали ортопедическую обувь. Показаниями к оперативной коррекции являлись неэффективность консервативного лечения (болевой синдром, нарушение функции стоп) и прогрессирование деформации. При продольном плоскостопии оперативное вмешательство применялось редко. При приобретенном статическом комбинированном плоскостопии, сопровождающемся отклонением стопы наружу — вальгированием, выполнялись комбинированные малотравматичные реконструктивные операции с коррекцией всех элементов деформации.

Также 186 пациентам основной группы в послеоперационном периоде в качестве неинвазивного механотерапевтического метода медицинской реабилитации была произведена биомеханическая стимуляция (БМС). Режим продольного колебания мышц нижних конечностей достигался пневматической вибрацией с частотой 30 Гц при пятнадцатиминутной дли-

тельности сеанса стимуляции в вертикальном положении пациента.

Эффективность проведенного лечения с учетом данных клинической шкалы VCSS, показателей объемного венозного кровотока и маллеолярного объема конечности оценивалась непосредственно после оперативного лечения и через 12 месяцев. Результат лечения считали хорошим при купировании симптомов ХВН, эпителизации трофических язв, снижении балльной оценки по VCSS более чем на 50%, уменьшении маллеолярного объема пораженной конечности более чем на 20 мм и увеличении объемного кровотока по глубоким венам более чем на 30%. Результат считали удовлетворительным, если частично сохранялась симптоматика ХВН, балльная оценка по VCSS снижалась менее чем на 50%, уменьшение маллеолярного объема было менее 20 мм, увеличение объемного кровотока было менее чем на 30%. Сохранение или прогрессирование симптомов ХВН относили к неудовлетворительным результатам.

Статистика

Расчеты проводили с использованием методов параметрической статистики. При этом рассчитывались среднее арифметическое значение и среднее квадратичное отклонение. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$. Значимость различий количественных данных оценивали с использованием t-критерия Стьюдента, при оценке различия долей использовали критерий χ^2 . Критические значения уровня статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равными $p \leq 0,05$.

Результаты

У пациентов сравнимых групп в 402 (88,9%) наблюдениях выявлены различные деформации стоп, в 253 (55,9%) — признаки сколиоза, у 126 (27,8%) пациентов был диагностирован остеохондроз, а у 203 (44,9%) —

явления остеоартроза нижних конечностей. Наиболее выраженная сочетанная патология ОДС наблюдалась у пациентов клинического класса С6: различные деформации грудной клетки и стоп были диагностированы в 38 (65,5%) и 55 (94,8%) наблюдениях соответственно. Нарушения локомоций голеностопного сустава пораженной ХВН конечности были констатированы у 27 (46,5%), а явления остеохондроза — у 53 (91,3%) пациентов. Обращало на себя внимание превалирование среди сопутствующей патологии ОДС приобретенного статического комбинированного плоскостопия, сопровождавшегося отклонением стопы кнаружи. При резко выраженном поперечном плоскостопии (III степень) фиксировались Hallux valgus и молоткообразные пальцы.

Биомеханическое обследование позволило диагностировать прогрессирующий дефицит мышечной функции и наличие хромоты. В совокупности с развивающейся клапанной недостаточностью венозной системы это приводило к дисфункции МВП и являлось причиной функциональной недостаточности нижних конечностей, статодинамических нарушений и патологической ходьбы, которые были наиболее выражены у пациентов с клиническими классами С5-С6: пролонгирование переката через голеностопный сустав до $35,2 \pm 1,9\%$, пролонгирование переката через пятку до $11,3 \pm 3,6\%$, ослабление силы «заднего толчка», снижение биоэлектрической активности икроножной мышцы с 0,4 до 0,09 mV и большеберцовой мышцы с 0,5 до 0,18 mV.

Для улучшения результатов комплексного лечения нами разработана и применена четырехуровневая система диагностики и лечения, позволяющая оценить функциональную эффективность МВП и ОДС нижних конечностей, особенно при сочетанной патологии. Первый уровень обследования, проведенный всем пациентам основной группы (n=228), включал неинвазивные методики, позволяющие объективно оценить состояние макро- и микрогемодинамики нижних конечностей, а также выявить наиболее часто встречаемую сочетанную патологию опорно-двигательной системы — патологию стоп: ультразвуковое ангиосканирование и плантографию. Было выявлено 42 (18,4%) пациента без существенной функциональной недостаточности венозной системы и клинически значимой патологии опорно-двигательной системы. В последующем, этим пациентам с С3S, As, Pr (n=30) и С4aS, As, Pr (n=12) клиническими классами была проведена комбинированная флебэктомия без вмешательства на перфорантных венах. Дан-

ным пациентам не требовалась компенсация дефицита мышечной силы венозной помпы в предоперационной подготовке и послеоперационном периоде. А для компенсации патологии стоп рекомендовались ортезы, предпочтительно динамического каркасного типа.

На II уровень диагностики перешли 186 (81,57%) пациентов. Клинический анализ движений и функциональная электромиография позволили выделить 101 (44,29%) пациента, имеющих, помимо гемодинамических нарушений венозного оттока, значительные ухудшения функции мышечного компонента венозной помпы. Это были пациенты С4bS, As, Pr и С5S, As, Pr клинических классов. Таким пациентам была необходима стимуляция мышечно-венозной помпы. Это могло быть достигнуто за счет использования как аппаратных (электромиостимуляции, биомеханической стимуляции), так и функциональных (статической физкультуры, ЛФК) методов воздействия. После консультации ортопеда пациентам с поперечной распластанностью стопы и вальгусным отклонением первого пальца без клинических проявлений проводили консервативное лечение, включающее в себя применение супинаторов, комплексов лечебной гимнастики, реабилитационных тренажеров, физиотерапевтических процедур, массаж. При неэффективности консервативного лечения пациентам с клиническими проявлениями поперечной распластанности стопы и вальгусным отклонением первого пальца II и III степени деформации рекомендовали оперативное лечение — комбинированные реконструктивные хирургические вмешательства с коррекцией всех элементов деформации. Хирургическую коррекцию нарушений опорно-двигательной системы проводили после выполнения комбинированной флебэктомии.

На II уровне диагностики было выявлено 85 (37,28%) пациентов с выраженными нарушениями опорного компонента мышечно-венозной помпы, которым для оценки нарушения механизма центрального возврата венозной крови и степени выраженности клапанной недостаточности потребовалось проведение функциональной флебодобитометрии (III уровень диагностического алгоритма).

В результате выполнения функциональной флебодобитометрии у 54 (85,71%) пациентов был зафиксирован выраженный комплекс гемодинамических нарушений на фоне дисфункции мышечно-венозной помпы и недостаточности клапанов глубоких вен нижних конечностей. Для хирургической коррекции хронической венозной недостаточности именно этой категории пациентов можно рекомендовать дополнитель-

ное применение методик (в специализированных сосудистых стационарах), направленных на устранение клапанной недостаточности глубоких вен. Такая операция была выполнена 23 пациентам с варикозной болезнью: с классом С4b – 4 пациента, с классом С5 – 13 человек, с классом С6 – 6. Остальным пациентам (31 (45,16%)) была необходима комбинированная флебэктомия, включающая кроссэктомию, стриппинг, удаление варикозно-измененных притоков подкожных вен (минифлебэктомия, удаление венозных притоков из отдельных разрезов). При отсутствии трофических изменений кожи устранять рефлюкс по несостоятельным перфорантным венам необходимо методом надфасциальной перевязки инструментарием для минифлебэктомии или из отдельного разреза по методу Коккетта. Пациентам С4bS, As, p, Pr класса может быть рекомендовано применение эндоскопических методик устранения несостоятельности перфорантных вен.

Четвертый уровень диагностики необходим пациентам клинического класса С5 и особенно класса С6 с персистирующими рефрактерными венозными трофическими язвами и выраженным циркулярным липодерматосклерозом, у которых при клиническом осмотре выявляли

симптомы, характерные для хронического венозного компартмент-синдрома. При подтверждении данного синдрома комбинированная флебэктомия должна включать методы эндоскопической субфасциальной декомпрессионной фасциотомии мышечных футляров голени. Послойная дерматолипэктомия (shave-therapy) с аутодермопластикой перфорированным лоскутом в сочетании с хирургической коррекцией венозных гемодинамических нарушений является эффективным методом лечения пациентов с персистирующими рефрактерными трофическими язвами венозной этиологии. В отдельных случаях в неспециализированных хирургических отделениях допустимо использовать этапные хирургические вмешательства.

Сравнительная оценка эффективности проведенного хирургического лечения приведена в таблицах 2 и 3.

Объединение пациентов клинических классов связано с тем, что между классами С3 и С4, а также между классами С5 и С6 показатели скорости объемного кровотока по системе мышечных вен и коллатералей статистически однородны, а между классами С3-С4 и С5-С6 определяются выраженные, статистически значимые изменения. Неудовлетворительных

Таблица 2

Оценка результатов оперативного лечения (n=292) пациентов клинических классов С3-С4 обеих групп в раннем послеоперационном периоде

Методы оперативного вмешательства	Пациенты клинического класса С3-С4				Критерий Пирсона
	Удовлетворительный результат		Хороший результат		
	Группа сравнения	Группа основная	Группа сравнения	Группа основная	
Комбинированная флебэктомия с операцией Коккетта (n=166)	49 (29,5%)	51 (30,7%)	34 (20,5%)	32 (19,3%)	13,92
Комбинированная флебэктомия с операцией Линтона (n=9)	5 (55,6%)	–	4 (44,4%)	–	–
Комбинированная флебэктомия с эндоскопической диссекцией перфорантных вен (n=35)	3 (8,6%)	4 (11,4%)	10 (28,6%)	18 (51,4%)	6,58
Комбинированная флебэктомия (n=82)	21 (25,6%)	24 (29,3%)	19 (23,2%)	18 (21,9%)	11,29

Таблица 3

Результаты оперативного лечения пациентов классов С5-С6 обеих групп в раннем послеоперационном периоде (n=160)

Методы оперативного вмешательства	Пациенты клинического класса С5-С6				Критерий Пирсона
	Удовлетворительный результат		Хороший результат		
	Группа сравнения	Группа основная	Группа сравнения	Группа основная	
Комбинированная флебэктомия с операцией Коккетта (n=48)	16 (33,3%)	15 (31,3%)	8 (16,7%)	9 (18,7%)	18,36
Комбинированная флебэктомия с операцией Линтона (n=15)	8 (53,3%)	–	7 (46,6%)	–	–
Комбинированная флебэктомия с эндоскопической диссекцией перфорантных вен (n=97)	7 (7,2%)	8 (8,3%)	33(34,0%)	49(50,5%)	5,13

результатов в раннем послеоперационном периоде не отмечено.

Необходимо отметить, что полученные результаты в раннем послеоперационном периоде ввиду однородности сравниваемых групп и однотипности выполняемых операций у пациентов соответствующего клинического класса статистически значимо не отличались. Обращает на себя внимание преобладание удовлетворительных результатов, максимально достигающее 64,6% после операции типа Коккетта у пациентов клинических классов С5-С6. Оно зависит от выраженности клинического класса, а также вида вмешательства на перфорантных венах. Даже в случае эндоскопической диссекции частота отсутствия должного эффекта от лечения составляет 15-20% и связана с имеющимися до операции биомеханическими статодинамическими нарушениями ОДС.

Показатели объемной скорости венозного кровотока через 3 месяца после операций представлены в таблицах 4 и 5.

Показатели объемной скорости кровотока у пациентов группы сравнения на примере клинического класса С4 демонстрировали снижение только на 16% после надфасциального лигирования перфорантных вен. Это свидетельствует о том, что патологическая перегрузка МВП не устранена. После подфасциального пересечения и лигирования перфорантных вен

снижение составило 27%. Этот способ более эффективен. Но операции типа Линтона относительно травматичны, и нередко, на фоне трофических расстройств послеоперационные раны заживают вторичным натяжением. Наиболее эффективна эндоскопическая диссекция перфорантных вен. Снижение объемной скорости на 29% при незначительной травматичности вмешательства свидетельствует о достаточно радикальном разобщении глубоких и поверхностных вен, но превышает показатель у практически здоровых лиц ($165,61 \pm 18,84$ мл/мин). Но, через 12 месяцев объемные показатели венозного оттока постепенно возрастали. Линейные скоростные характеристики через 12 месяцев также свидетельствовали о замедлении венозного оттока.

Динамика суммы балльной оценки субъективных и объективных признаков тяжести заболевания по шкале VCSS у пациентов группы сравнения и основной группы в до- и отдаленном послеоперационном периоде (12 месяцев) приведена в таблице 6.

В группе сравнения суммарный показатель тяжести ХЗВ по шкале VCSS статистически значимо снизился на 4,1 балла, а в основной группе — на 8,9 балла. В обеих группах снижение было статистически значимым. Но при этом снижение тяжести заболевания в основной группе было больше в 2,17 раза.

Таблица 4

Клинический класс пациентов по СЕАР	$V_{об}$ (мл/мин) до операции	$V_{об}$ (мл/мин) после операции Коккетта	$V_{об}$ (мл/мин) после операции Линтона	$V_{об}$ (мл/мин) после эндоскопической диссекции перфорантных вен
С3 (n=83)	$276,31 \pm 39,7$	$239,42 \pm 18,5$	—	—
С4 (n=62)	$278,23 \pm 28,16$	$233,81 \pm 11,78$	$201,03 \pm 17,3$	$198,05 \pm 4,56$
С5-С6 (n=79)	$320,05 \pm 2,34$	$279,04 \pm 16,04$	$241,12 \pm 8,42$	$234,61 \pm 12,7$

Таблица 5

Клинический класс пациентов по СЕАР	$V_{об}$ (мл/мин) до операции	$V_{об}$ (мл/мин) после операции Коккетта	$V_{об}$ (мл/мин) после эндоскопической диссекции перфорантных вен
С3 (n=85)	$276,31 \pm 39,7$	$138,4 \pm 2,78$	—
С4 (n=62)	$278,23 \pm 28,16$	$207,23 \pm 3,86$	$168,03 \pm 4,52$
С5-С6 (n=81)	$320,05 \pm 2,34$	$258,05 \pm 1,03$	$204,62 \pm 8,6$

Таблица 6

Группы пациентов	Период обследования	
	До операции	Через 12 месяцев
Сравнения	$18,2 \pm 0,6^1$	$14,1 \pm 0,8^3$
Основная	$18,8 \pm 0,8^2$	$9,9 \pm 0,5^4$

Примечание: $t_{1,2}=0,6$, $p>0,05$; $t_{3,4}=4,45$, $p \leq 0,05$.

Таблица 7

Динамика маллеолярного объема (см) в группе сравнения (n=224) и основной (n=228) группе (M±σ)

Группы пациентов	Период обследования	
	До операции	Через 12 месяцев
Сравнения	27,4±0,6 ¹	25,9±0,8 ³
Основная	27,9±0,7 ²	24,6±0,6 ⁴

Примечание: $t_{1,2}=0,54$, $p>0,05$; $t_{3,4}=1,3$, $p\leq 0,05$.

Таблица 8

Комплексная оценка отдаленных результатов лечения пациентов с хронической венозной недостаточностью (n=452)

Результаты лечения	Группа сравнения (n=224)	Основная группа (n=228)	Всего (n=452)
Хорошие	74 (33,0%)	169 (74,1%)	243 (53,7%)
Удовлетворительные	107 (47,8%)	52 (22,8%)	159 (22,8%)
Неудовлетворительные	43 (19,2%)	7 (3,1%)	50 (11,1%)

Примечание: * - $\chi^2=33$, 733; $p\leq 0,01$.

Динамическая оценка маллеолярного объема в обеих группах пациентов, проведенная через 12 месяцев после оперативного вмешательства, зафиксировала уменьшение маллеолярного объема у пациентов обеих групп (таблица 7).

При этом получены статистически значимые различия между пациентами обеих групп: маллеолярный объем в большей степени снизился у пациентов основной группы. У пациентов в группе сравнения маллеолярный объем снизился на 1,5 (5,4%) см. У пациентов основной группы данный параметр снизился на 3,3 (11,8%) см. Это свидетельствует о том, что в основной группе пациентов зафиксировано статистически значимое уменьшение отека синдрома.

Положительная динамика клинической симптоматики, подтвержденная данными инструментальных методов исследования, коррелировала с показателями оценки качества жизни. Показатели физического функционирования у пациентов с клиническим классом С3 возрастали с 85,1±2,3 балла до 92,3±1,2 балла, а ролевого функционирования с 75,5±1,4 балла до 85,8±1,3 балла, а у пациентов с выраженными ограничениями жизнедеятельности (клинические классы С5-С6) – с 18,4±1,4 балла до 24,5±1,1 балла и с 21,2±2,2 балла до 30,3±1,5 баллов соответственно.

Комбинация хирургического лечения и биомеханической стимуляции привела к улучшению эвакуаторной функции мышечно-венозной помпы за счет укрепления задней группы мышц голени, которое выражено при своевременном начале лечения у пациентов с клиническими классами С3 и С4. В процессе лечения повышается биоэлектрическая активность икроножной мышцы (с 1,08±0,09 mV до 2,12±0,15 mV при классе С3, с 0,86±0,02

mV до 1,14±0,08 mV при классах С5 и С6), снижается объемный отток крови по системе мышечных коллатералей с 312,05±28,16 мл/мин до 237,23±3,86 мл/мин (при ВБ) и до 268,13±4,2 мл/мин (при ПТБ), параметры походки и кинематика суставов приближаются к нормальным показателям здоровых лиц.

На основании полученных результатов нами был разработан комплексный подход к применению БМС и система поддержки принятия решения. Пациентам с клиническим классом С3, особенно при невозможности выполнения оперативного вмешательства, целесообразно проводить курсы стимуляции МВП не менее одного раза в год. Больным с ХВН клинического класса С4 повторные курсы показаны через 6 месяцев. А пациентам С5-С6 клинических классов стимуляция МВП необходима каждые 3-4 месяца.

В отдаленном послеоперационном периоде суммарная оценка эффективности лечения пациентов (таблица 8) показала статистически значимое преобладание хороших результатов (74,1%) у пациентов основной группы и статистически значимое снижение неудовлетворительных результатов с 19,2% (группа сравнения) до 3,1%.

Установлена статистически значимая разница по полученным результатам. У пациентов основной группы зафиксированы лучшие результаты. Особенно велика разница в неудовлетворительных результатах: в группе сравнения в 12,3 раза чаще.

Эффективность внедрения предложенного подхода зависит от клинического класса по СЕАР: при классе С3 она составляла 95,2%, при классе С4 – 82,1%, при классе С5 – 51,3%, при классе С6 – 52,8%. Снижение относительного риска неудовлетворительного результата

составляет при классе С3 – 69%, при классе С4 – 60%, при классах С5-С6 – 64%. Аналогичная зависимость от класса СЕАР выявлена и в динамике показателя физического функционирования при оценке качества жизни, который увеличивается при классе С3 с $85,1 \pm 2,3$ балла до $92,3 \pm 1,2$ балла, при классе С4 – с $41,5 \pm 1,3$ балла до $63,8 \pm 2,1$ балла, при классе С5 – с $20,8 \pm 3,2$ балла до $31,6 \pm 1,6$ балла, при классе С6 – с $18,4 \pm 1,4$ балла до $24,5 \pm 1,1$ балла.

Обсуждение

Проведенное сравнение обеих групп пациентов по основным критериям не выявило статистически значимых различий. Это послужило основанием для того, чтобы считать полученные различия результатов лечения пациентов в группах следствием именно внедренной клинко-патогенетической концепции диагностики и лечения.

Согласно полученным результатам, факт сочетанного поражения венозной и ОДС у пациентов с ХВН несомненен. Возникающие при этом нарушения рессорной, балансирующей и толчковой функции стоп являются одними из ведущих причин, приводящих к развитию и отягощению ХВН. Это происходит за счет появления постоянного болевого синдрома в стопах, голених и часто в поясничной области, усиления отека конечностей и патологической ходьбы, способствующих снижению эвакуаторной функции МВП голени. Несомненно, что слабость мышечно-связочного аппарата и дисплазия ОДС, приводящие к подобным деформациям, при отсутствии адаптационной коррекции являются одной из основных причин снижения результатов лечения и качества жизни пациентов с ХВН. Недостаточность рессорной функции стопы, а также функциональная и органическая контрактура голеностопного сустава приводят к развитию артрогенного конгестивного синдрома. Нарастание симптомов патологии ОДС при отсутствии адекватных реабилитационных мер приводит к декомпенсации ХЗВ.

Полученные нами результаты в раннем послеоперационном периоде ввиду однородности сравниваемых групп и однотипности выполняемых операций у пациентов соответствующего клинического класса статистически значимо не отличались. Наиболее широко применяемые оперативные способы вмешательства направлены на коррекцию поверхностной венозной системы и существенно не влияют на патологию мышечно-венозной помпы, восстановление функциональной состоятельности и статодинамической функции нижних конечностей.

Приведенные в таблицах 2 и 3 результаты свидетельствуют о том, что, ограничиваясь только этапом хирургической коррекции, мы не добиваемся желаемого результата, особенно в долгосрочной перспективе. Поэтому лечение пациентов с ХВН должно быть комплексным, учитывать клинко-функциональный статус пациента и дополняться мероприятиями, направленными на лечение сочетанной патологии.

Необходимо отметить, что при сравнении количественных показателей венозного оттока в послеоперационном периоде отмечается улучшение регионарной гемодинамики в обеих группах сравнения. Но в то же время реализация у пациентов основной группы предложенной концепции и, в частности, применение стимуляции МВП и ортопедической коррекции позволили повысить эффективность оперативного лечения.

Положительный эффект БМС объясняется активацией резервных и компенсаторных механизмов в мышечной, сосудистой, костно-суставной и нервной системах нижних конечностей. Это подтверждается достоверной положительной динамикой ведущих параметров венозной гемодинамики при ультразвуковом, электромиографическом методах и клиническом анализе движения. Динамика основных показателей качества жизни позволяет утверждать, что примененный неинвазивный механотерапевтический метод медицинской реабилитации обеспечивает достаточно высокий положительный результат.

Применение новой клинко-патогенетической концепции позволяет повысить эффективность лечения пациентов с хронической венозной недостаточностью за счет активизации резервных и компенсаторных механизмов в мышечной, опорно-двигательной и сосудистой системах нижней конечности.

Заключение

Отсутствие коррекции синдрома взаимного отягощения лежит в основе неудовлетворительных результатов хирургического лечения и ухудшения качества жизни в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с ХВН даже при технически правильно выполненном оперативном вмешательстве. Повышение эффективности комплексного лечения возможно за счет внедрения клинко-патогенетической концепции диагностики и лечения ХВН, основанной на коррекции функционального состояния мышечно-венозной помпы. Оперативное вмешательство на поверхностной венозной системе должно дополняться комплексом хи-

рургических и реабилитационных мероприятий, направленных на стимуляцию МВП и коррекцию патологии ОДС. Ортопедическая коррекция нарушений статодинамической функции способствует улучшению отдаленных результатов хирургической коррекции венозного оттока.

Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Самарского государственного медицинского университета Минздрава России.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

Одобрение комитета по этике

Выполнение научного исследования одобрено Региональным этическим комитетом при Самарском государственном медицинском университете Минздрава России.

Согласие

Согласие пациентов на участие в клиническом исследовании получено.

ЛИТЕРАТУРА

- Rabe E, Berboth G, Pannier F. Epidemiology of chronic venous diseases. *Wien Med Wochenschr.* 2016 Jun;166(9-10):260-63. doi: 10.1007/s10354-016-0465-y [Article in German]
- Zolotukhin IA, Seliverstov EI, Shevtsov YN, Avakians IP, Nikishkov AS, Tatarintsev AM, Kirienko AI. Prevalence and risk factors for chronic venous disease in the general russian population. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017 Dec;54(6):752-58. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.08.033
- Serra R, Butrico L, Ruggiero M, Rossi A, Buffone G, Fugetto F, De Caridi G, Massara M, Falasconi C, Rizzuto A, Settimio UF, Perri P, Dardano G, Grande R, De Franciscis S. Epidemiology, diagnosis and treatment of chronic leg ulcers: a systematic review. *Acta Phlebologica.* 2015 April;16(1):9-18. <https://www.minervamedica.it/en/journals/acta-phlebologica/article.php?cod=R43Y2015N01A0009>
- Galanaud JP, Monreal M, Kahn SR. Epidemiology of the post-thrombotic syndrome. *Thromb Res.* 2018 Apr;164:100-109. doi: 10.1016/j.thromres.2017.07.026
- Oseka M, Tworus R, Kabala P, Skórski M. Severity of chronic venous disease and anatomic distribution of valvular incompetence. *Int Angiol.* 2014 Jun;33(3):282-91. <https://www.minervamedica.it/en/journals/international-angiology/article.php?cod=R34Y2014N03A0282>
- Lee BB, Nicolaidis AN, Myers K, Meissner M, Kalodiki E, Allegra C, Antignani PL, Bækgaard N, Beach K, Belcaro G, Black S, Blomgren L, Bouskela E, Cappelli M, Caprini J, Carpentier P, Cavezzi A,

Chastanet S, Christenson JT, Christopoulos D, Clarke H, Davies A, Demaeseneer M, Eklöf B, Ermini S, Fernández F, Franceschi C, Gasparis A, Geroulakos G, Giancesini S, Giannoukas A, Gloviczki P, Huang Y, Ibegbuna V, Kakkos SK, Kistner R, Köbel T, Kurstjens RL, Labropoulos N, Laredo J, Lattimer CR, Lugli M, Lurie F, Maleti O, Markovic J, Mendoza E, Monedero JL, Moneta G, Moore H, Morrison N, Mosti G, Nelzén O, Obermayer A, Ogawa T, Parsi K, Partsch H, Passariello F, Perrin ML, Pittaluga P, Raju S, Ricci S, Rosales A, Scuderi A, Slagsvold CE, Thurin A, Urbanek T, van Rij AM, Vasquez M, Wittens CH, Zamboni P, Zimmet S, Zepeleta SZ. Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: the UIP consensus according to scientific evidence. *Int Angiol.* 2016 Jun;35(3):236-52. <https://www.minervamedica.it/en/journals/international-angiology/article.php?cod=R34Y2016N03A0236>

- Сушков СА, Самсонова ИВ, Гольшевич МВ. Патогенетическое значение экспрессии CD34 при варикозной болезни нижних конечностей. *Новости Хирургии.* 2015;23(3):302-308. doi: <http://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2015.3.302>
- Ercan S, Çetin C, Yavuz T, Demir HM, Atalay YB. Effects of isokinetic calf muscle exercise program on muscle strength and venous function in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology.* 2018 May;33(4):261-66. doi: 10.1177/0268355517695401
- Partsch H. Ankle range of motion vs. venous ulcer healing rate: a complex relationship. *Wound Repair Regen.* 2014 Jul-Aug;22(4):435. doi: 10.1111/wrr.12210
- Huang Y, Gloviczki P. Relationships between duplex findings and quality of life in long-term follow-up of patients treated for chronic venous disease. *Phlebology.* 2016 Mar;31(1 Suppl):88-98. doi: 10.1177/0268355516630868
- Ebner JA, Ebner A, Taurino M, Morandell S, Falk M, Stringari C, Dellis C, Ebner H. Recurrent residual or progressive varicose veins: postoperative long term follow-up of 353 patients. *Ann Ital Chir.* 2017;88:526-33. <https://www.annaliitalianidichirurgia.it/>
- Behrendt CA, Heidemann F, RieB HC, Kleinspehn E, Kühme T, Atlihan G, Gebhardt C, Debus E. Open surgical treatment for postthrombotic syndrome. *Phlebology.* 2016 Mar;31(1 Suppl):48-55. doi: 10.1177/0268355516633016
- Morrison N. Venous intervention in chronic venous ulcer treatment and recurrence avoidance. *Phlebologie.* 2016;45(3):135-39. doi: 10.12687/phleb2310-3-2016
- Котельников ГП, Лосев ИИ, Сизоненко ЯВ, Каторкин СЕ. Особенности диагностики и тактики лечения пациентов с сочетанным поражением опорно-двигательной и венозной систем нижних конечностей. *Новости Хирургии.* 2013;21(3):42-53. doi: <http://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2013.3.42>
- Engelbert TL, Turnipseed WD. Chronic compartment syndrome secondary to venous hypertension: fasciectomy for symptom relief. *Ann Vasc Surg.* 2014 Oct;28(7):1798.e11-4. doi: 10.1016/j.avsg.2014.05.011

REFERENCES

- Rabe E, Berboth G, Pannier F. Epidemiology of chronic venous diseases. *Wien Med Wochenschr.* 2016 Jun;166(9-10):260-63. doi: 10.1007/s10354-016-0465-y [Article in German]
- Zolotukhin IA, Seliverstov EI, Shevtsov YN, Avakians IP, Nikishkov AS, Tatarintsev AM, Kirienko

AI. Prevalence and risk factors for chronic venous disease in the general russian population. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017 Dec;54(6):752-58. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.08.033

3. Serra R, Butrico L, Ruggiero M, Rossi A, Buffone G, Fugetto F, De Caridi G, Massara M, Falasconi C, Rizzuto A, Settimio UF, Perri P, Dardano G, Grande R, De Franciscis S. Epidemiology, diagnosis and treatment of chronic leg ulcers: a systematic review. *Acta Phlebologica.* 2015 April;16(1):9-18. <https://www.minervamedica.it/en/journals/acta-phlebologica/article.php?cod=R43Y2015N01A0009>

4. Galanau JP, Monreal M, Kahn SR. Epidemiology of the post-thrombotic syndrome. *Thromb Res.* 2018 Apr;164:100-109. doi: 10.1016/j.thromres.2017.07.026

5. Oşeka M, Tworus R, Kabala P, Skórski M. Severity of chronic venous disease and anatomic distribution of valvular incompetence. *Int Angiol.* 2014 Jun;33(3):282-91. <https://www.minervamedica.it/en/journals/international-angiology/article.php?cod=R34Y2014N03A0282>

6. Lee BB, Nicolaidis AN, Myers K, Meissner M, Kalodiki E, Allegra C, Antignani PL, Bækgaard N, Beach K, Belcaro G, Black S, Blomgren L, Bouskela E, Cappelli M, Caprini J, Carpentier P, Cavezzi A, Chastanet S, Christenson JT, Christopoulos D, Clarke H, Davies A, Demaeseneer M, Eklöf B, Ermini S, Fernández F, Franceschi C, Gasparis A, Geroulakos G, Giancesini S, Giannoukas A, Gloviczki P, Huang Y, Ibegbuna V, Kakkos SK, Kistner R, Kölbel T, Kurstjens RL, Labropoulos N, Laredo J, Lattimer CR, Lugli M, Lurie F, Maleti O, Markovic J, Mendoza E, Monedero JL, Moneta G, Moore H, Morrison N, Mosti G, Nelzén O, Obermayer A, Ogawa T, Parsi K, Patsch H, Passariello F, Perrin ML, Pittaluga P, Raju S, Ricci S, Rosales A, Scuderi A, Slagsvold CE, Thurin A, Urbanek T, van Rij AM, Vasquez M, Wittens CH, Zamboni P, Zimmet S, Ezpeleta SZ. Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: the UIP consensus according to scientific evidence. *Int Angiol.* 2016 Jun;35(3):236-52. <https://www.minervamedica.it/en/journals/international-angiology/article.php?cod=R34Y2016N03A0236>

Адрес для корреспонденции

443079, Российская Федерация,
г. Самара, пр. Карла Маркса, д. 165 б,
Клиники Самарского государственного
медицинского университета,
кафедра и клиника госпитальной хирургии,
тел.: +7 927 206 71 02,
e-mail: katorkinse@mail.ru,
Каторкин Сергей Евгеньевич

Сведения об авторах

Котельников Геннадий Петрович, академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Российская Федерация.
<https://orcid.org/0000-0001-7456-6160>
Каторкин Сергей Евгеньевич, доцент, заведующий кафедрой и клиникой госпитальной хирургии, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Российская Федерация.

7. Sushkou SA, Samsonova IV, Galishev MM. CD34 expression patogenetic value in lower limb varicose veins. *Novosti Khirurgii.* 2015 May-Jun;23(3): 302-308. doi: <http://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2015.3.302>. (in Russ)

8. Ercan S, Çetin C, Yavuz T, Demir HM, Atalay YB. Effects of isokinetic calf muscle exercise program on muscle strength and venous function in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology.* 2018 May;33(4):261-66. doi: 10.1177/0268355517695401

9. Patsch H. Ankle range of motion vs. venous ulcer healing rate: a complex relationship. *Wound Repair Regen.* 2014 Jul-Aug;22(4):435. doi: 10.1111/wrr.12210

10. Huang Y, Gloviczki P. Relationships between duplex findings and quality of life in long-term follow-up of patients treated for chronic venous disease. *Phlebology.* 2016 Mar;31(1 Suppl):88-98. doi: 10.1177/0268355516630868

11. Ebner JA, Ebner A, Taurino M, Morandell S, Falk M, Stringari C, Dellis C, Ebner H. Recurrent residual or progressive varicose veins: postoperative long term follow-up of 353 patients. *Ann Ital Chir.* 2017;88:526-33. <https://www.annaliitalianidichirurgia.it/>

12. Behrendt CA, Heidemann F, Rieß HC, Kleinspehn E, Kühme T, Atlihan G, Gebhardt C, Debus E. Open surgical treatment for postthrombotic syndrome. *Phlebology.* 2016 Mar;31(1 Suppl):48-55. doi: 10.1177/0268355516633016

13. Morrison N. Venous intervention in chronic venous ulcer treatment and recurrence avoidance. *Phlebologie.* 2016;45(3):135-39. doi: 10.12687/phleb2310-3-2016

14. Kotelnikov GP, Losev II, Sizonenko YV, Katorkin SE. Peculiarities of diagnostics and treatment tactics of patients with combined lesion of the musculoskeletal and venous systems of the lower limb. *Novosti Khirurgii.* 2013 May-Jun;21(3):42-53. doi: <http://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2013.3.42>. (in Russ.)

15. Engelbert TL, Turnipseed WD. Chronic compartment syndrome secondary to venous hypertension: fasciectomy for symptom relief. *Ann Vasc Surg.* 2014 Oct;28(7):1798.e11-4. doi: 10.1016/j.avsg.2014.05.011

Address for correspondence

443079, The Russian Federation,
Samara, Karl Marx Ave., 165 b,
Clinics of Samara State Medical University,
Department and Clinic of Hospital Surgery,
tel.: +7 927 206 71 02,
e-mail: katorkinse@mail.ru,
Sergey E. Katorkin

Information about the authors

Kotelnikov Gennady P., Academician of RAS, MD, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Extreme Surgery named after Acad. of RAS A.F. Krasnov, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation.
<https://orcid.org/0000-0001-7456-6160>
Katorkin Sergey E., PhD, Associate Professor, Head of the Department and Clinic of Hospital Surgery, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation.
<https://orcid.org/0000-0001-7473-6692>
Korymasov Evgenii A., MD, Professor, Head of the

<https://orcid.org/0000-0001-7473-6692>

Корымасов Евгений Анатольевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии Института профессионального образования, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0001-9732-5212>

Department of Surgery of the Institute of Vocational Education, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0001-9732-5212>

Информация о статье

Поступила 6 марта 2018 г.

Принята в печать 3 сентября 2018 г.

Доступна на сайте 31 декабря 2018 г.

Article history

Arrived 6 March 2018

Accepted for publication 3 September 2018

Available online 31 December 2018