

УДК 616.137-089.844 : 616.151.5-036.8
DOI: 10.24884/1682-6655-2024-23-2-24-29

Ю. А. ЗАЙЦЕВА, А. Я. БЕДРОВ, А. А. МОИСЕЕВ,
Ю. П. КОВАЛЬЧУК, М. И. КАДИНСКАЯ, Г. И. ПОПОВ,
Г. И. МАРТЫНЕНКО, Г. В. РЫБАКОВ, Г. Г. ХУБУЛАВА

Роль предоперационного определения уровня D-димера крови в оценке риска открытых реконструктивных операций на аортоподвздошном сегменте (статистическое исследование)

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: yuliapugachenko@gmail.com

Статья поступила в редакцию 17.11.23 г.; принята к печати 19.01.24 г.

Резюме

Введение. Изменения в системе гемостаза и фибринолиза у больных с поражением аортоподвздошного сегмента могут способствовать развитию специфических тромбозмембранных и геморрагических осложнений, сопровождающихся высоким уровнем летальности. Предоперационный лабораторный анализ уровня D-димера крови может способствовать объективизации оценки риска открытого хирургического вмешательства у этой категории больных. **Цель.** Оценка значимости предоперационного уровня D-димера крови в прогнозировании развития ранних осложнений и летального исхода после открытых реконструктивных операций на аортоподвздошном сегменте. **Материал и методы.** В исследование включены 108 больных, которым с 2013 по 2021 гг. в ПСПбГМУ им. И. П. Павлова перед выполнением планового реконструктивного вмешательства на аортоподвздошном сегменте был определен уровень D-димера крови. Первую группу составили 56 пациентов с аневризматическим поражением, вторую – 52 пациента с окклюзионно-стенотическим поражением аортоподвздошного сегмента. **Результаты.** У 92 (85 %) пациентов отмечено повышение уровня D-димера выше 500 мкг/л, среди них у 18 развились ранние послеоперационные осложнения, в 4 наблюдениях наступил летальный исход. У 16 (15 %) пациентов с нормальным уровнем D-димера в послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. В обеих группах выявлены статистически значимые различия предоперационного уровня D-димера крови в зависимости от наличия или отсутствия ранних послеоперационных осложнений. В первой группе медиана уровня D-димера при гладком течении послеоперационного периода составила 2035 мкг/л, а у больных с осложненным течением – 3770 мкг/л ($p=0,04$), во второй группе эти показатели составили 635 мкг/л и 1231,5 мкг/л ($p=0,02$) соответственно. Пороговое значение уровня D-димера в отношении прогнозирования риска развития летального исхода в первой группе составило 4150 мкг/л ($p=0,001$). **Заключение.** Уровень D-димера крови может быть дополнительным лабораторным фактором риска неблагоприятного исхода хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением аортоподвздошного сегмента.

Ключевые слова: атеросклероз, аортоподвздошный сегмент, аневризма, окклюзионно-стенотическое поражение, D-димер, открытая операция

Для цитирования: Зайцева Ю. А., Бедров А. Я., Моисеев А. А., Ковальчук Ю. П., Кадинская М. И., Попов Г. И., Мартыненко Г. И., Рыбаков Г. В., Хубулава Г. Г. Роль предоперационного определения уровня D-димера крови в оценке риска открытых реконструктивных операций на аортоподвздошном сегменте (статистическое исследование). Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2024; 23(2): 24–29. Doi: 10.24884/1682-6655-2024-23-2-24-29.

UDC 616.137-089.844 : 616.151.5-036.8
DOI: 10.24884/1682-6655-2024-23-2-24-29

Yu. A. ZAITSEVA, A. Ya. BEDROV, A. A. MOISEEV,
Yu. P. KOVALCHUK, M. I. KADINSKAIA, G. I. POPOV,
G. I. MARTYNENKO, G. V. RYBAKOV, G. G. KHUBULAVA

The role of preoperative D-dimer blood level in assessing the risk of open abdominal aortic surgery (statistical study)

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia
6-8, L'va Tolstogo street, Saint Petersburg, Russia, 197022
E-mail: yuliapugachenko@gmail.com

Received 17.11.23; accepted 19.01.24

Summary

Introduction. Changes in the hemostasis and fibrinolysis system in patients with aortoiliac segment lesion can cause the development of specific thromboembolic and hemorrhagic complications, accompanied by a high level of mortality. Preoperative laboratory

analysis of the D-dimer blood level may help to objectify the risk assessment of open surgery in this category of patients. *Objective.* Assessment of the significance of preoperative blood D-dimer level in predicting the development of morbidity and mortality after open surgery on the aortoiliac segment. *Materials and methods.* The study included 108 patients who were determined the D-dimer blood level before planned reconstructive intervention on the aortoiliac segment at the Pavlov University from 2013 to 2021. The first group consisted of 56 patients with aneurysmal aortoiliac segment lesions, and the second group included 52 patients with occlusive-stenotic lesions of the aortoiliac segment. *Results.* 92 (85%) patients had an increase of D-dimer level above 500 µg/L, among them 18 patients developed early postoperative complications, and 4 cases were fatal. In 16 (15%) patients with normal D-dimer levels, the postoperative the period was uneventful. Both groups showed statistically significant differences in preoperative blood D-dimer levels depending on the presence or absence of early postoperative complications. In the first group, the median of D-dimer level in the smooth course of the postoperative period was 2035 µg/L, and in patients with complicated course – 3770 µg/L ($p=0.04$), in the second group these indicators were 635 µg/L and 1231.5 µg/L ($p=0.02$), respectively. The threshold value of D-dimer level in predicting the risk of death in the first group was 4150 µg/L ($p=0.001$). *Conclusion.* The blood D-dimer level may be an additional laboratory risk factor for adverse outcome of open surgery in patients with aortoiliac occlusive disease.

Keywords: atherosclerosis, aortoiliac segment, aneurysm, occlusive stenotic disease, D-dimer, open surgery

For citation: Zaitseva Yu. A., Bedrov A. Ya., Moiseev A. A., Kovalchuk Yu. P., Kadinskaia M. I., Popov G. I., Martynenko G. I., Rybakov G. V., Khubulava G. G. The role of preoperative D-dimer blood level in assessing the risk of open abdominal aortic surgery (statistical study). *Regional hemodynamics and microcirculation.* 2024;23(2):24–29. Doi: 10.24884/1682-6655-2024-23-2-24-29.

Введение

В Российской Федерации ежегодно выполняется более 5000 реконструктивных операций по поводу аневризматического и окклюзионно-стенотического поражения аортоподвздошного сегмента (АПС) [1]. Исходный статус больных, в совокупности с характером и распространенностью поражения АПС, а также объемом хирургического вмешательства, обуславливают высокий риск развития в раннем послеоперационном периоде различных осложнений, значимо ухудшающих прогноз лечения. Встречающиеся у больных с поражением АПС изменения в системе гемостаза могут не только усугублять течение послеоперационного периода, но и способствовать развитию специфических тромбоэмболических и геморрагических осложнений, сопровождающихся высоким уровнем летальности [2]. Предоперационный анализ показателей гемостаза и фибринолиза позволяет объективизировать оценку риска открытого хирургического вмешательства у этой категории больных, а одним из интегральных лабораторных показателей, отражающих процесс активации этой системы, является уровень D-димера крови [3].

Материал и методы исследования

В ретроспективное исследование включены 108 больных, которым с 2013 по 2022 гг. в ПСПбГМУ им. И. П. Павлова в ходе комплексного обследования перед выполнением планового реконструктивного вмешательства по поводу аневризматического или окклюзионно-стенотического поражения АПС был определен уровень D-димера крови (методом иммунотурбидиметрии на аппарате SYSMEX CS-2100 (Япония)), количественное значение которого выражалось в фибрин-эквивалентных единицах (FEU) в мкг/л (в норме <500 мкг/л). Возраст пациентов колебался от 44 до 73 лет, в среднем составил 63 года. Соотношение лиц мужского и женского пола составило 9:1.

В связи с существенными различиями как в патогенезе указанного поражения АПС, влияющими на исходное состояние показателей системы гемостаза и фибринолиза, так и в тактике и результатах хирургического лечения все больные по признаку наличия аневризмы были разделены на 2 группы.

В 1-ю группу вошли 56 больных, имевших аневризматическое поражение АПС, а во 2-ю – 52 пациента с окклюзионно-стенотическим поражением. Клиническая картина у больных 1-й группы в 14 случаях была представлена болью в животе или поясничной области, 18 пациентов отмечали пульсирующее образование в брюшной полости, у 17 пациентов имело место бессимптомное течение. Кроме того, у 14 (25 %) больных 1-й группы имелись явления хронической ишемии нижних конечностей IIб стадии (по Фонтейну–Покровскому). У больных 2-й группы клиническая картина была представлена явлениями хронической ишемии нижних конечностей IIб стадии у 38, III–IV стадии – у 14 больных. Данные о сопутствующей патологии в группах больных представлены в табл. 1.

Статистический анализ полученных данных выполнен в программе MedCalc Ver. 20.010 (Бельгия). Для проверки статистических гипотез о виде распределения был применен критерий Шапиро–Уилка. При нормальном распределении количественные величины представлены как среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$), при отсутствии нормального распределения – в виде медианы и интерквартильного размаха. Данные из совокупностей с нормальным распределением сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Сравнение количественных данных из совокупностей с распределением, отличным от нормального, проводилось с использованием критерия Манна–Уитни. Для сравнения двух и более относительных показателей, характеризующих частоту определенного признака, использован точный критерий Фишера (двусторонний). Для оценки предсказательной способности положительного и отрицательного результатов использованы таблицы сопряженности и метод построения ROC-кривой с последующим определением площади под ней (AUC – area under the curve) и определением порогового значения D-димера плазмы крови, соответствующего максимальному значению индекса Юдена. Уровень статистической значимости различий принят при $p < 0,05$. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013).

Таблица 1

Сопутствующая патология и анамнестические данные больных (N=108)

Table 1

Comorbidity and medical history of patients (N=108)

Патология	Группы больных, n (%)		p
	1-я (n=56)	2-я (n=52)	
Артериальная гипертензия 2–3 степени	54 (94,4)	48 (92,3)	0,34
Ишемическая болезнь сердца	50 (89,2)	41 (78,8)	0,13
Реваскуляризация миокарда в анамнезе	26 (46,4)	12 (23)	0,01
Хроническая обструктивная болезнь легких	19 (33,9)	18 (34,6)	0,94
Хроническая болезнь почек 2–5 стадии	14 (25)	7 (13,4)	0,12
Ишемическая болезнь головного мозга	30 (53,5)	35 (67,3)	0,14
Варикозное расширение вен нижних конечностей	5 (8,9)	6 (11,5)	0,65
Тромбоэмболия легочной артерии в анамнезе	1 (1,7)	1 (1,9)	0,95
Сахарный диабет	8 (14,2)	9 (17,3)	0,66

Таблица 2

Предоперационные лабораторные показатели системы гемостаза у больных (N=108)

Table 2

Preoperative laboratory parameters of the hemostasis system in patients (N=108)

Показатель	Референсный интервал	Группы больных, Me (25–75 %)		p
		1-я (n=56)	2-я (n=52)	
Число Тр, $\times 10^9/\text{л}$	150–400	231,0 (196,5–264)	269,5 (239,5–312)	0,0001
АПТВ, с	27,0–37,0	31,9 (29,7–34,1)	30,6 (28,3–35,0)	0,36
МНО	0,89–1,10	1,01 (0,97–1,05)	1,0 (0,97–1,02)	0,16
ПТ по Квику, %	75,0–130,0	95,6 (89,2–102,5)	102,0 (94,8–111,0)	0,01
ФГ, г/л	1,80–3,50	3,7 (3,1–4,2)	3,9 (3,4–4,5)	0,05
D-димер, мкг/л	<500	2330 (1145–4910)	700,5 (495–1130)	0,0001

Результаты исследования и их обсуждение

Предоперационные показатели системы гемостаза в группах больных представлены в табл. 2.

Медиана основных показателей системы гемостаза находилась в пределах референсного интервала, за исключением уровня D-димера. Среди пациентов 1-й и 2-й группы число больных с предоперационным уровнем D-димера крови выше 500 мкг/л составило 53 (94,5 %) и 39 (75,5 %) соответственно. Структура ранних послеоперационных осложнений в обеих группах приведена в табл. 3.

В результате проведенного статистического анализа в обеих группах больных выявлены значимые различия предоперационного уровня D-димера крови в зависимости от наличия или отсутствия ранних послеоперационных осложнений. В 1-й группе медиана исходного уровня D-димера при гладком течении послеоперационного периода составила 2035 мкг/л, а у больных с осложненным течением раннего послеоперационного периода – 3770 мкг/л ($p=0,04$). У больных 2-й группы – 635 мкг/л и 1231,5 мкг/л ($p=0,02$) соответственно. В результате ROC-анализа установлена возможность использования предоперационного уровня D-димера для прогнозирования

ранних послеоперационных осложнений и определены пороговые значения в выделенных группах больных, при превышении которых определяются максимальные уровни чувствительности и специфичности данного признака в отношении их развития (табл. 4).

При прогнозировании летального исхода в зависимости от предоперационного уровня D-димера крови площадь под ROC-кривой у больных 1-й группы составила 0,849 ($p=0,001$). Пороговое значение при этом составило 4150 мкг/л, при его повышении чувствительность и специфичность данного признака в отношении развития летального исхода в данной группе больных составили 100 % и 73,6 % соответственно. В связи с единственным случаем летального исхода во 2-й группе больных оказалось невозможным проведение ROC-анализа с целью оценки предсказательной возможности предоперационного уровня D-димера крови в отношении его развития.

По некоторым данным, частота встречаемости коагулопатии у пациентов с аневризматическим и окклюзионно-стенотическим поражением АПС достигает 35–40 % [4, 5, 6]. Процесс свертывания крови включает в себя каскад ферментативных реакций,

Таблица 3

Структура ранних послеоперационных осложнений (N=108)

Table 3

Structure of early postoperative complications (N=108)

Осложнение	Число больных, n	
	1-я группа (n=56)	2-я группа (n=52)
Тромбоз протеза	4	3
Острое нарушение мезентериального кровообращения	1	1
Гипокоагуляционное кровотечение	2	1
Острое нарушение мозгового кровообращения	–	2
Тромбоэмболия артерий нижних конечностей	2	2

Таблица 4

Результаты ROC-анализа в группах больных (N=108)

Table 4

Results of ROC analysis in groups of patients (N=108)

Показатель	Группа больных	
	1-я (n=56)	2-я (n=52)
Пороговое значение уровня D-димера, мкг/л	>2260	>640
Чувствительность, %	83,3	100
Специфичность, %	59,1	52,3
Площадь под ROC-кривой	0,697	0,764

приводящих к превращению фибриногена в фибрин. Активация фибринолиза приводит к деградации фибрина под действием плазмина, расщепляющего его на множество фрагментов различной молекулярной массы, называемых продуктами деградации фибрина (ПДФ) [7], среди которых D-димер – наименьший по молекулярной массе [8].

Аневризма брюшного отдела аорты, наряду с окклюзионно-стенотическим поражением АПС, являются распространенными заболеваниями и представляют одну из наиболее актуальных проблем в современной сердечно-сосудистой хирургии. Несмотря на большое количество выполняемых реконструктивных вмешательств на брюшной аорте, сохраняется высокая летальность как при экстренных, так и при плановых операциях [9, 10], что обусловлено большим числом послеоперационных осложнений, в том числе тромбгеморрагических [11]. Раннее выявление факторов риска развития подобных осложнений способствует улучшению результатов хирургического лечения данной категории больных.

Повышение уровня D-димера в плазме крови наблюдается при многих заболеваниях, в том числе при тромбозе глубоких вен, тромбоэмболии легочной артерии, атеросклерозе, синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания, сепсисе, злокачественных новообразованиях, а также после обширных оперативных вмешательств [12]. Патогенез развития коагулопатии у пациентов с аневризматическим и окклюзионно-стенотическим поражением АПС до конца не изучен. У больных с аневризмой аорты последнее, вероятно, обусловлено наличием

пристеночного тромба, пристеночная часть которого обладает выраженной фибринолитической активностью, а связанная с ней активация протеаз может приводить к прогрессированию заболевания, росту и разрыву аневризмы [13].

Причины повышения уровня D-димера плазмы крови, а также частота развития хронического ДВС-синдрома у больных с окклюзионно-стенотическим поражением АПС практически не изучены. Среди немногочисленных исследований, посвященных этой проблеме, есть данные, что активация процессов тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза на поверхности атеросклеротических бляшек приводит к отложению фибрина, а его лизис – к появлению в плазме крови большого количества фрагментов его деградации, в том числе D-димера [14]. Таким образом, активация системы свертывания у пациентов с окклюзионно-стенотическим поражением АПС отражает протромбогенное состояние системы гемостаза, а степень ее активности напрямую коррелирует с тяжестью атеросклеротического процесса [15].

Заключение

Уровень D-димера крови может быть дополнительным лабораторным фактором риска неблагоприятного исхода хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением АПС.

Ограничения. Проведенное исследование имеет ряд важных ограничений. Исследованная группа пациентов относительно небольшая, а также выявленные сопутствующие заболевания у большинства

больных могли быть причиной нарушений свертывающей системы крови и уровня D-димера крови.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / Authors declare that they have no conflicts of interest.

Литература / References

1. Покровский А.В., Головюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году // Ангиол. и сосуд. хир. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 25–29. [Pokrovskij AV, Golovjuk AL. The state of vascular surgery in the Russian Federation in 2018. *Angiol Vasc Surg.* 2018;25(2):25-29 (In Russ.)].
2. Polok K, Górka J, Fronczek J, Iwaniec T, Górka K, Szczeklik W. Perioperative cardiovascular complications rate and activity of coagulation and fibrinolysis among patients undergoing vascular surgery for peripheral artery disease and abdominal aortic aneurysm. *Vascular.* 2021;29(1):134-142. Doi: 10.1177/1708538120937127.
3. Schafer K, Goldschmidt E, Oostra D, Fish J, Russell T, Lurie F. The clinical significance of ultra-high D-dimer levels. *J Vasc Surg: Venous Lymphat Disord.* 2022;10(1):8-13. Doi: 10.1016/j.jvsv.2021.06.011.
4. Yamada S, Asakura H. Therapeutic Strategies for Disseminated Intravascular Coagulation Associated with Aortic Aneurysm. *Int J Mol Sci.* 2022;23(3):1296. Doi: 10.3390/ijms23031296.
5. Yamada S, Asakura H. Management of disseminated intravascular coagulation associated with aortic aneurysm and vascular malformations. *Int J Hematol.* 2021;113:15-23. Doi: 10.1007/s12185-020-03028-z.
6. Wieceń R, Kulwas A, Roś D. Implications of Hemostasis Disorders in Patients with Critical Limb Ischemia An In-Depth Comparison of Selected Factors. *J Clin Med.* 2020;9(3):659. Doi: 10.3390/jcm9030659.
7. Omer AE, Muddathir ARM, Eltayeb LB. Measurement of Fibrin Degradation Products (FDPs) among Patients with Cardiovascular Diseases: A significant Target for Prognosis. *J Biochem Technol.* 2021;12(4):23-28. Doi: 10.51847/13nLVcnMMs.
8. Zhao X, Li J, Tang X, Jiang L, Chen J, Qiao S, Yang Y, Gao R, Xu B, Yuan J. D-dimer as a thrombus biomarker for predicting 2-year mortality after percutaneous coronary intervention. *Ther Adv Chronic Dis.* 2020;11:2040622320904302. Doi: 10.1177/2040622320904302.
9. Latz CA, Boitano L, Schwartz S. Contemporary mortality after emergent open repair of complex abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2021;73(1):39-47. Doi: 10.1016/j.jvs.2020.03.059.
10. King B, Rockman C, Han S. Aortobifemoral reconstruction in open abdominal aortic aneurysm repair is associated with increased morbidity and mortality. *J Vasc Surg.* 2023;78(1):77-88. Doi: 10.1016/j.jvs.2023.03.019.
11. Schmitz-Rixen T, Böckler D, Vogl TJ, Grundmann RT. Endovascular and Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(48):813-819. Doi: 10.3238/arztebl.2020.0813.
12. Siddiqui NA, Malik M, Wijeratne Fernando R. D-Dimer: A Potential Solution to Problems of Cancer Screening, Surveillance, and Prognosis Assessment. *Cureus.* 2021;13(5):e15064. Doi: 10.7759/cureus.15064.
13. Bontekoe J, Matsumura J, Liu B. Thrombosis in the pathogenesis of abdominal aortic aneurysm. *JVS Vasc Sci.* 2023;14(4):100-106. Doi: 10.1016/j.jvssci.2023.100106.
14. Zabczyk M, Natorska J, Undas A. Fibrin Clot Properties in Atherosclerotic Vascular Disease: From Pathophysiol-

ogy to Clinical Outcomes. *J Clin Med.* 2021;10(13):2999. Doi: 10.3390/jcm10132999.

15. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Мжаванадзе Н.Д. и др. Показатели системы гемостаза у пациентов с атеросклерозом периферических артерий // Вестн. Нац. мед.-хир. Центра им. Н.И. Пирогова. – 2018; – Т. 13, № 3. – С. 29–33. [Kalinin RE, Suchkov IA, Mzhavanadze ND, Klimentova EA, Zhurina ON. Parameters of hemostasis system in patients with atherosclerotic peripheral arterial disease. *Bull Nat Med Surg Center Pirogov.* 2018;13(3):29-33. (In Russ.)]. Doi: 10.25881/BPNMSC.2018.12.57.006.

Информация об авторах

Зайцева Юлия Александровна – сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: yuliapugachenko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5398-3416.

Бедров Александр Ярославович – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургии госпитальной с клиникой, зав. отделением сосудистой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: abedrov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8382-1127.

Моисеев Алексей Андреевич – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: moiseev85@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9923-4688.

Ковальчук Юрий Павлович, канд. мед. наук, зам. главного врача клиники по лабораторной диагностике Клиники, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: yuriikowalchuk@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-4287-629X.

Кадинская Маргарита Ивановна – канд. мед. наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: mkadinskaya@mail.ru.

Попов Гурий Иванович – канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургии факультетской с курсами лапароскопической и сердечно-сосудистой хирургии с клиникой, сердечно-сосудистый хирург, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: trek-4300@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6334-7456.

Мартыненко Галина Ивановна – ассистент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, сердечно-сосудистый хирург, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: martgalina55@yandex.ru.

Рыбаков Геннадий Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: gvrybakov@mail.ru.

Хубулава Геннадий Григорьевич – академик РАН, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой хирургии факультетской с курсами лапароскопической и сердечно-сосудистой хирургии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: ggkh07@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-9242-9941.

Authors information

Zaitseva Yulia A. – Vascular Surgeon, Vascular Department, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: yulia-pugachenko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5398-3416.

Bedrov Aleksandr Ya. – Doctor of Med. Sc., Professor, Department of Hospital Surgery with Clinic; Head, Vascular Department, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: abedrov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8382-1127.

Moiseev Aleksei A. – Candidate of Med. Sc., Assistant, Department of Hospital Surgery with Clinic; Vascular Surgeon, Vascular Surgery Department, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: moiseev85@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9923-4688.

Kovalchuk Yurii P. – Candidate of Med. Sc., Deputy Chief Physician for Laboratory Diagnostics, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: yurikovalchuk@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-4287-629X.

Kadinskaia Margarita I. – Candidate of Med. Sc., Associate Professor, Department of Clinical Laboratory Diagnostics, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: mkadinskaya@mail.ru.

Popov Gurii I. – Candidate of Med. Sc., Assistant, Department of Faculty Surgery, Vascular Surgeon, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: trek-4300@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6334-7456.

Martynenko Galina I. – Assistant, Department of Hospital Surgery, Vascular Surgeon, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: martgalina55@yandex.ru.

Rybakov Gennady V. – Candidate of Med. Sc., Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: gvrybakov@mail.ru.

Khubulava Gennadii G. – Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Med. Sc., Professor, Head, Department of Faculty Surgery, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: ggkh07@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-9242-9941.