

**В. В. Масляков, В. Г. Барсуков, П. С. Доржиев, С. Е. Урядов  
В. Р. Горбелик, С. А. Низовцева**

**ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ И ГЕМОСТАЗА  
ПРИ КОЛОТО-РЕЗАННЫХ РАНЕНИЯХ СЕРДЦА**

101

Цель статьи – дать характеристику изменений вязкостных свойств крови и тромборезистентности эндотелия сосудов после колото-резаных ранений сердца. Для этого проведено исследование показателей микроциркуляции крови у 34 пациентов. Все пациенты были разделены на 2 группы: в первую вошли 17 человек, которые были прооперированы по поводу ранений сердца (выполнялась торакотомия, ушивание ран сердца и дренирование плевральной полости), а вторую составили 17 раненых с колото-резаными ранениями груди (выполнялась первичная хирургическая обработка ран, дренирование плевральной полости). Проводилось изучение коагуляционной способности крови, исследование маркеров внутрисосудистого свертывания крови, уровня D-димера, вязкость крови.

В результате установлено, что ранения сердца характеризуются нарушениями микроциркуляторного русла в ближайшем послеоперационном периоде. При этом максимальные изменения выявлены на 5–7-е послеоперационные сутки, когда происходили изменения всех исследуемых показателей, в частности коагуляционного звена системы гемостаза в сторону ее активации, что проявлялось укорочением времени рекальцификации плазмы крови, тромбинового времени. Одновременно с этим происходила активация конечного процесса свертывания крови, что проявлялось увеличением уровня фибрина в крови. Также данный период характеризовался снижением активности антитромбина III, повышением Хагеман-калликреин-зависимого фибринолиза, увеличением уровня D-димера в крови и вязкостных свойств крови на всех скоростях сдвига. Кроме того, в этот период было зарегистрировано снижение как антикоагулянтной, так и фибринолитической активности эндотелия, что можно расценить как проявление ДВС-синдрома. Полное восстановление исследуемых показателей происходило на 17–19-е послеоперационные сутки.

Таким образом, ранения сердца приводят к изменению показателей микроциркуляции, максимум которых приходится на 5–7-е послеоперационные сутки. Пациентов с ранениями сердца можно отнести к тромбоопасным на 5–7-е послеоперационные сутки.

*The authors try to characterize changes in viscosities of blood and thromboresistance of vascular endothelium after stab wounds of heart. To achieve the goal, the indicators of microblood circulation were studied in 34 patients. All patients were divided into two groups: the first group of 17 people has been operated for the wounds of heart with the thoracotomy, suturing heart wounds and the pleural cavity drainage. The second group of 17 patients had stab wounds of the chest, they underwent primary surgical treatment of wounds, drainage of the pleural cavity. A study of the patient's blood coagulation capacity, the examination of markers of intravascular coagulation of the blood, the level of D-dimer, and the viscosity of the blood were made. The study established that the heart wounds are characterized by disturbances of*



*the microcirculatory bed in the nearest post-surgery term. At the same time the maximum changes are revealed for 5 – 7 post-surgery days when all studied indicators showed some changes of, in particular a coagulative hemostasis system got more activated which was manifested by shortening of blood plasma recalcification time, thrombin time, at the same time, the final process of blood coagulation was activated, which resulted in an increase in the level of fibrin in the blood. In addition, this period was characterized by a decrease in the activity of antithrombin III and an increase in HAEM-kallikrein-dependent fibrinolysis as well as the increased level of D-dimer in the blood, the increase of the viscosity of blood at all shear rates, in addition, in this period there was a decline in anticoagulant and fibrinolytic activity of the endothelium, which can be regarded as a manifestation of DIC. The complete recovery of the studied indicators occurred on 17 – 19 postoperative days. Heart wounds lead to a change in the microcirculation, the maximum of which falls on 5 – 7 post-surgery days. Patients with heart wounds can be referred to as thrombotic for 5 – 7 post-surgery days.*

**Ключевые слова:** ранения сердца, коагуляционное звено системы гемостаза, эндотелий сосудистой стенки.

**Keywords:** heart wounds, coagulation unit of the hemostasis system, endothelium of the vascular wall.

### Введение

Согласно данным, представленным различными авторами в литературных источниках, ранения сердца при открытых повреждениях груди встречаются в 15 – 16 % наблюдений [1]. Ранения сердца относятся к наиболее тяжелым повреждениям, возникающим при открытых повреждениях груди, а ведение таких пациентов в ближайшем послеоперационном периоде требует интенсивной терапии и проводится в условиях реанимации. Как правило, пациенты с такими ранениями ведутся по протоколу инфаркта миокарда [2]. Кровопотеря, сопровождающая ранение сердца, приводит к развитию гемодинамических нарушений и геморрагического шока, который является основной причиной летального исхода в ближайшем послеоперационном периоде [3]. Такие нарушения, развитие шока приводят к запуску механизмов нарушения коагуляционного звена системы гемостаза [4]. Несмотря на то, что проблемам нарушения микроциркуляции при ранениях сердца отводится большое внимание, некоторые из них, которые можно связать с влиянием вышеописанных факторов на развитие осложнений после оперативного лечения, не решены окончательно.

**Цель.** Дать характеристику изменений вязкостных свойств крови и тромборезистентности эндотелия сосудов после колото-резаных ранений сердца.

Задачи исследования:

- 1) изучить изменения реологических свойств крови при ранениях сердца;
- 2) провести исследование тромборезистентности эндотелия сосудистой стенки при колото-резаных ранениях сердца;
- 3) определить риск развития тромбозов после ранений сердца в ближайшем периоде после операции.



## Материалы и методы

Было проведено исследование основных показателей микроциркуляции и их изменений, возникающих при ранениях сердца в ближайшем послеоперационном периоде. Группа исследования — 34 человека, поступивших с колото-резаными ранениями груди, которые были разделены на две подгруппы. В первую вошли 17 человек, которые на момент поступления имели признаки ранения сердца, что явилось показанием для оперативного лечения. Данным пациентам была выполнена переднебоковая торакотомия в IV или V межреберье, ушивание ран сердца и дренирование плевральной полости без проведения первичной хирургической обработки раны, под наркозом. Вторую группу составили 17 раненых с колото-резаными ранениями груди без признаков ранения сердца, которым выполнялась первичная хирургическая обработка раны, дренирование плевральной полости под местной анестезией. При сопоставлении раненых по основным показателям было установлено, что они сопоставимы по возрасту (средний возраст составил  $25 \pm 12,6$  лет ( $M \pm \sigma$ )), полу (преобладали лица мужского пола — 30 (88,2%)), объему кровопотери (средний объем кровопотери составил  $1200 \pm 200$  мл), тяжести состояния (на момент поступления у раненых обеих групп была зарегистрирована средняя степень тяжести), времени доставки в лечебное учреждение (от момента получения ранения оно составило  $25 \pm 15,3$  мин ( $M \pm \sigma$ )). В обеих группах не применялись лекарственные препараты, оказывающие влияние на процесс свертывания крови. Взятие крови осуществлялось путем катетеризации кубитальной вены на 1–3-и; 5–7-е; 10–15-е и 17–19-е послеоперационные сутки. Для сравнения нами было проведено исследование аналогичных показателей у 15 относительно здоровых людей того же возраста и пола, забор крови у них осуществлялся однократно.

В соответствии с требованиями этики все обследованные дали свое согласие на участие в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013). Исследование одобрено комиссией по вопросам биоэтики медицинского университета «Реавиз».

В процессе исследования были изучены следующие показатели, характеризующие микроциркуляцию: общая коагуляционная способность крови, оценка которой давалась путем определения времени свертывания цельной крови, силиконового времени свертывания крови, показателя времени рекальцификации плазмы, а также тромбинового времени. Осуществлялась оценка трех фаз свертывания крови.

Использовалась методика активированного парциального тромбопластинового времени (АПТВ) для оценки процессов свертывания крови [5], применялась оценка индекса диапазона контактной активации (ИДКА) [6], протромбинового времени и протромбинового индекса, оценивался уровень фибриногена в крови. Определение активности XIII-го фактора свертывания крови, а также показателя фибринолиза осуществлялось с применением методики Хагеман-калликреин-зависи-



мого фибринолиза. Маркеры внутрисосудистого свертывания крови (ДВС-синдрома) проводилось путем определения  $\beta$ -нафталого теста, проведением пробы на фибриноген «В», исследованием растворимых фибрин-мономерных комплексов [5]. Кроме этого, проводилось определение уровня D-димеров в крови, который осуществляли с использованием иммунофлуоресцентного анализа на аппарате *Triage MeterPro* (Bio-site, США). Оценка антикоагулянтной активности системы гемостаза проводилась путем исследования активности антитромбина III (АТ III).

Функцию эндотелия стенок сосудов изучали методикой создания локальной ишемии в течение трех минут. Для этого накладывали манжету на плечо обследованного и нагнетали воздух. Оценку теста осуществляли путем анализа антикоагулянтной активности и активности фибринолиза и его активаторов. В тех случаях, когда локальная ишемия приводила к увеличению антикоагулянтной активности на 25 % и более от тех показателей, которые были до ишемии, и на 30 % и более активность фибринолиза и его активаторов, проба считалась положительной. При увеличении антикоагулянтной активности и активности активаторов фибринолиза в диапазоне 15–30 % проба считалась сомнительной, а увеличении менее чем на 15–20 % результат был отрицательным.

Для исследования вязкостных свойств крови был использован ротационный вискозиметр АКР-2, изучение вязкости крови проводилось на следующих скоростях сдвига: 200, 100, 150, 50 и 20  $\text{с}^{-1}$ . На основании полученных результатов исследований вязкости крови на различных скоростях сдвига был проведен расчет индексов агрегации эритроцитов (ИАЭ) и деформации эритроцитов (ИДЭ). Расчет ИАЭ осуществлялся путем деления величины вязкости крови, полученной при 20  $\text{с}^{-1}$  на величину при 100  $\text{с}^{-1}$ ; ИДЭ – деления величины, полученной при скорости сдвига 100  $\text{с}^{-1}$ , на величину, полученную при скорости сдвига 200  $\text{с}^{-1}$  [7]. Для исследования вязкостных свойств крови был использован ротационный вискозиметр АКР-2, определение вязкостных свойств крови определялось на скоростях сдвига 200, 100, 150, 50 и 20  $\text{с}^{-1}$ . Полученные результаты реологии крови давали возможность производить расчеты индекса агрегации эритроцитов (ИАЭ) и индекса деформации эритроцитов (ИДЭ), а также гематокритного показателя и оценки эффективности доставки кислорода к тканям.

ИАЭ рассчитывался по формуле

$$\text{вязкость крови при } 20 \text{ с}^{-1} / \text{вязкость крови при } 100 \text{ с}^{-1},$$

а ИДЭ –

$$\text{вязкость крови при } 100 \text{ с}^{-1} / \text{вязкость крови при } 200 \text{ с}^{-1} [7].$$

Для определения гематокритного показателя центрифугировали кровь, которую предварительно стабилизировали гепарином в капилляре. Оценку эффективности доставки кислорода к тканям определяли по величине отношения гематокритного числа к вязкости крови при 200  $\text{с}^{-1}$ .



## Статистическая обработка данных

Математическая обработка полученных в исследовании результатов осуществлялась с помощью выборочной дескриптивной статистики в виде  $M \pm m$ . Для выборок рассчитывали следующие показатели: среднее значение ( $M$ ) и ошибку репрезентативности ( $m$ ). Критический уровень статистической значимости при проверке статистических гипотез принимался при 0,05.

## Результаты

105

В результате проведенных исследований было установлено, что на 1–3-и сутки после ушивания раны сердца и операций по поводу ранений груди анализируемые показатели, которые характеризуют как антикоагулянтную, так и коагуляционную активность крови, статистически достоверно не изменялись по сравнению с данными, полученными у здоровых обследованных. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели коагуляционного звена системы гемостаза на 1–3-и послеоперационные сутки ( $m \pm m$ )**

Показатели системы гемостаза	Результаты по группам		
	ранения сердца (n=17)	ранения груди (n=17)	относительно здоровые люди (n=15)
Время свертывания крови, мин	7,4±1,2	7,4±1,1	7,5±1,3
Тромбиновое время, с	118±0,4	119±0,7	120±0,1
АПТВ, с	14,9±0,7	14,5±0,3	14,3±0,6
Силиконовое время свертывания крови, мин	38,5±0,7	37,9±0,3	38,4±0,6
ИДКА, %	8,7±0,2	8,5±0,1	8,6±0,3
Протромбиновое время, с	1,2±0,6	1,1±0,3	1,1±0,2
Протромбиновый индекс, %	11,7±0,3	11,6±0,5	11,4±0,4
Содержание фибриногена, г/л	96,8±0,7	97,8±0,1	96,2±0,1
Активность XIII фактора, с	3,8±0,3	3,7±0,4	3,6±0,2
Антитромбин III, %	78,8±0,8	77,9±0,4	78,5±0,7
XIIa-калликреин-зависимый фибринолиз, мин	86,7±0,8	87,5±0,3	86,3±0,4
β-нафтоловый тест, % положительных проб	9,7±0,6	9,9±0,5	9,6±0,7
Фибриноген «В», % положительных проб	7,3±0,4	7,5±0,3	7,6±0,4
РФМК-тест, мг/100 мл	0	0	0
Тромбиновое время, с	3,1±0,5	3,2±0,2	3,0±0,1



На 5–7-е сутки после операции в коагуляционном звене системы гемостаза были выявлены изменения, показывающие ее активацию, что подтверждалось уменьшением показателя времени рекальцификации плазмы крови, а также тромбинового времени. Усиление активности коагуляционного звена можно связать с увеличением выброса протромбиназ – как тканевой, так и кровяной. Это предположение подтверждается уменьшением таких показателей, как АПТВ и протромбиновое время. Эти процессы сопровождались активацией 3-й фазы свертывания крови, проявляющейся повышением количества фибрина. Одновременно с этим происходило снижение активации АТ III на фоне повышения активности Хагеман-калликреин-зависимого фибринолиза. Кроме выявленных нарушений коагуляционного звена системы гемостаза, увеличивалось количество положительного  $\beta$ -нафтолового теста, что свидетельствует о наличии маркеров ДВС-синдрома. Необходимо отметить, что данные изменения были выявлены только в группе с ранениями сердца, в группе с ранениями груди существенных изменений в исследуемых показателях отмечено не было (табл. 2).

Таблица 2

Показатели коагуляционного звена системы гемостаза на 5–7-е послеоперационные сутки ( $M \pm m$ )

Показатели системы гемостаза	Результаты по группам		
	ранения сердца (n = 17)	ранения груди (n = 17)	относительно здоровые люди (n = 15)
Время свертывания крови, мин	6,2±3,2	7,7±1,1	7,5±1,3
Тромбиновое время, с	78,3±0,9*	121±0,7	120±0,1
АПТВ, с	10,2±0,8*	14,8±0,3	14,3±0,6
Силиконовое время свертывания крови, мин	34,3±0,5	38,6±0,3	38,4±0,6
ИДКА, %	7,4±0,9	8,5±0,1	8,6±0,3
Протромбиновое время, с	1,2±0,4	1,3±0,3	1,1±0,2
Протромбиновый индекс, %	10,1±0,4	11,6±0,5	11,4±0,4
Содержание фибриногена, г/л	103,4±0,7*	97,8±0,1	96,2±0,1
Активность XIII фактора, с	4,6±0,7*	3,7±0,4	3,6±0,2
Антитромбин III, %	52,1±0,7*	77,9±0,4	78,5±0,7
XIIa-калликреин-зависимый фибринолиз, мин	133,3±0,2*	87,5±0,3	86,3±0,4
$\beta$ -нафтоловый тест, % положительных проб	11,8±0,5*	9,9±0,5	9,6±0,7
Фибриноген «В», % положительных проб	7,5±0,4	7,5±0,3	7,6±0,4
РФМК-тест, мг/100 мл	0	0	0
Тромбиновое время, с	3,9±0,4	3,2±0,2	3,0±0,1

Примечание. \* – знак статистической достоверности ( $p < 0,05$ ).



На 10–15-е сутки после операции на сердце регистрировалось повышение количества фибриногена, одновременно с этим отмечалось увеличение активности АТ III и снижение активности Хагеман-калликреин-зависимого фибринолиза. Остальные анализируемые показатели статистически достоверно не изменялись. Отсюда можно сделать заключение, что в данный период происходило частичное восстановление исследуемых показателей. При этом в группе с ранениями груди существенных изменений в исследуемых показателях выявлено не было; 17–19-е послеоперационные сутки при ранениях сердца характеризовались полным восстановлением показателей коагуляционного звена системы гемостаза.

Исследование уровня D-димера (рис.) в крови показало, что в группе с ранениями груди за весь период наблюдений статистически достоверных изменений по сравнению с данными, полученными у относительно здоровых обследованных, получено не было. В то же время в группе с ранениями сердца происходило значительное, статистически достоверное увеличение данного показателя на 5–7-е послеоперационные сутки и постепенное снижение его на 10–15-е сутки с нормализацией на 17–19-е.

107

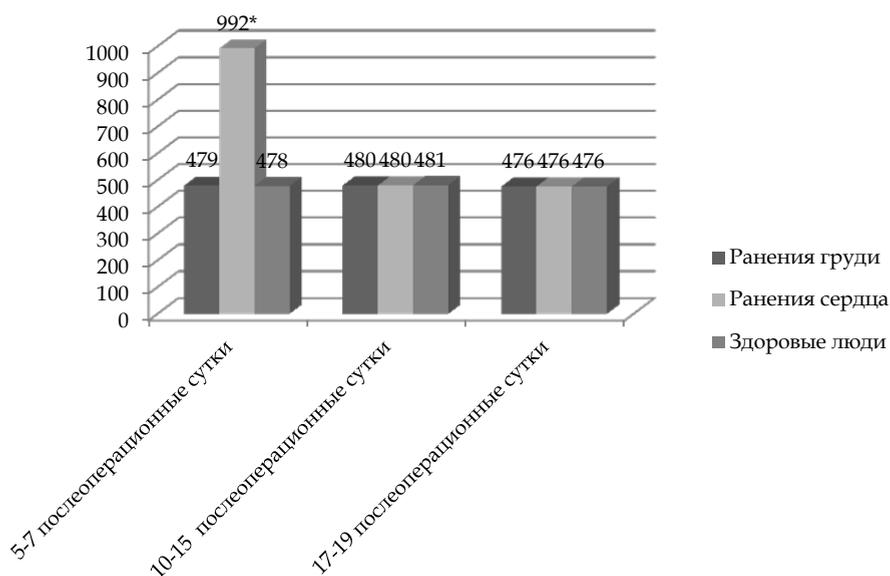


Рис. Изменения уровня D-димера в ближайшем послеоперационном периоде

Примечание. \* – знак статистической достоверности ( $p < 0,05$ ).

В результате проведенных исследований можно заключить, что при ранении сердца именно период от 5-х до 7-х послеоперационных суток характеризуется повышенной опасностью по развитию тромбозомболических осложнений.



Результаты исследования тромборезистентности эндотелия сосудистой стенки показали, что в случаях ранений сердца происходят следующие изменения: в 1–3-и сутки после выполненной операции показатель времени свертывания нестабилизированной крови увеличился на 89,3 %, показатель активности АТ III — на 45,4 %, а показатель эуглобулинового фибринолиза — на 19,4 %. Одновременно с этим в группах относительно здоровых людей и с ранениями груди увеличение этих показателей отмечалось на 88,0 %, 45,1 % и 17,1 % соответственно. Активность активаторов плазминогена увеличивалась при ранениях сердца на 27,8 %, а в группах с ранениями груди и относительно здоровых людей — на 26,7 % и 25,5 % соответственно. В группе с ранениями сердца на 5–7-е послеоперационные сутки после окклюзии показания времени свертывания нестабилизированной крови в результате проведения окклюзионной пробы составило 27 %, АТ III — 23,1 %. Эуглобулиновый фибринолиз вырос на 21,5 %, а активность активаторов плазминогена — на 29,9 %.

Полученные показатели свидетельствуют о том, что в этой группе происходило снижение как антикоагулянтной, так и фибринолитической активности эндотелия, что можно расценить как проявление ДВС-синдрома. Восстановление исследуемых показателей регистрировалось на 10–15-е послеоперационные сутки, когда время свертывания крови увеличивалось на 67,7 %, активность анитромбина III возрастала на 41,5 %, увеличение показателя эуглобулинового фибринолиза происходило на 111,6 %, а активность активаторов плазминогена возрастала на 13,3 %. На основании этого можно заключить, что данные сутки характеризовались нормализацией антикоагулянтной активности эндотелия, однако в этот период происходило некоторое снижение фибринолитической активности сосудов. Полное восстановление показателей эндотелия сосудистой стенки регистрировалось на 17–19-е послеоперационные сутки. Следует отметить, что в группе с ранениями груди существенных изменений в анализируемых показателях за этот период отмечено не было.

Изучение реологических свойств крови показало, что в обеих группах изменений вязкостных свойств крови на 1–3-и послеоперационные сутки не отмечалось. Это подтверждалось тем, что полученные в группе оперированных результаты существенно не отличались от тех, которые получены в группе относительно здоровых. Существенные изменения в исследуемых показателях в группе с ранениями сердца были отмечены на 5–7-е послеоперационные сутки. В этот период отмечалось резкое увеличение вязкостных свойств крови на всех скоростях сдвига в 3,5 раза по сравнению с данными относительно здоровых людей. Кроме того, регистрировалось увеличение гематокрита и степени доставки кислорода к тканям в 4 раза. Увеличение вязкости крови закономерно приводило к увеличению ИАЭ и ИДЭ.

К 10–15-м послеоперационным суткам у пациентов, оперированных по поводу ранений сердца, были получены результаты, подтверждающие тот факт, что цифры вязкости крови на низких скоростях сдвига соответствовали физиологически нормальным показателям. Однако изменений цифр, характеризующих высокую скорость, получено



не было, они были статистически достоверно повышены в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ). Полное восстановленное вязкостных свойств крови отмечалось на 17–19-е послеоперационные сутки. При этом существенных изменений вязкостных свойств крови в группе с ранениями груди отмечено не было.

### Обсуждение

В результате проведенного исследования установлено, что ранения сердца характеризуются нарушениями микроциркуляторного русла в ближайшем послеоперационном периоде. При этом максимальные изменения выявлены на 5–7-е послеоперационные сутки, когда происходили изменения всех исследуемых показателей. На основании полученных результатов можно утверждать, что ранения сердца сопряжены с развитием ДВС-синдрома. Также такие пациенты являются опасными из-за угрозы образования тромбов именно на 5–7-е послеоперационные сутки. Результаты подтверждают, что ранение сердца приводит к развитию нарушений микроциркуляции в ближайшем послеоперационном периоде и развитию различных осложнений [8–17]. При этом многие данные по исследованию показателей микроциркуляции у таких пациентов не были найдены в доступной литературе.

109

### Выводы

В результате можно сделать следующие выводы.

1. Изучение реологических свойств крови показало, что в ранение сердца приводит к увеличению реологических свойств крови на 5–7-е послеоперационные сутки.

2. Результаты исследования тромборезистентности эндотелия сосудистой стенки показали, что в случаях ранений сердца происходят следующие изменения: в первые 3 суток после выполненной операции увеличение времени свертываемости крови без применения стабилизатора составило 89,3 %, увеличение активности АТ III – 45,4 %, а эуглобулинового фибринолиза – 19,4 %. Увеличение активности активаторов пламиногена при ранении этого органа – 27,8 %. На 5–7-е сутки после выполненной операции по поводу ранения сердца время свертывания крови увеличилось на 27 %, показателя АТ III – на 23,1 %, а эуглобулинового фибринолиза – на 21,5 %. Одновременно с этим активность активатора пламиногена увеличилась на 29,9 %.

3. У пациентов с ранениями сердца в ближайшем послеоперационном периоде имеется высокий риск развития тромбозов, что требует индивидуального подбора антикоагулянтной терапии.

### Список литературы

1. Шаймарданов Р.Ш., Губаев Р.Ф., Коробков В.Н., Филиппов В.А. Диагностика и хирургическая тактика при ранениях сердца // Вестник современной клинической медицины. 2014. №7. С. 205–208.



2. Тарасенко В.С., Аркушенко В.А., Мхоян С.А. Хирургическая тактика при ранениях груди // Медицинский вестник Башкортостана. 2014. №3 (9). С. 40–43.
3. Радченко Ю.А., Абакумов М.М., Владимирова Е.С. и др. Послеоперационные осложнения ранений и перикарда // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. №4. С. 23–28.
4. Доржиев П.С., Масляков В.В. Непосредственные и отдаленные результаты лечения открытых травм сердца // Хирург. 2013. №5. С. 42–47.
5. Момот А.П., Мамаев А.Н. Современные аспекты патогенеза, диагностики и терапии ДВС-синдрома // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. 2008. №1. С. 63–71.
6. Литвинов Р.И. Молекулярные механизмы и клиническое значение фибринолиза // Казанский медицинский журнал. 2013. №5. С. 711–718.
7. Пахрова О.А., Гринева М.Р., Иванов С.К. Методология и клиническое значение исследования реологических свойств крови // Вестник Ивановской медицинской академии. 2008. №1–2. С. 89–98.
8. Воскресенский О.В., Абакумов М.М. Применение эндохирургических технологий при ранениях груди // Журнал им. Н.В. Склифосовского. Неотложная медицинская помощь. 2016. №1. С. 45–53.
9. Волков В.Е., Волков С.В. Ранения сердца: состояние проблемы и перспективы // Acta Medica Eurasica. 2017. №1. С. 17–21.
10. Юлдашев Ф.А., Рахманов Р.О., Дадаев Х.Х. и др. Особенности диагностики повреждения сердца при закрытой травме груди // Вестник экстренной медицины. 2015. №4. С. 73–76.
11. Курсов С.В., Белецкий А.В., Никонов В.В. и др. Травма сердца: классификация, механизмы и проблемы диагностики у пострадавших с травмой грудной клетки (литературный обзор с результатами собственных наблюдений) // Медицина неотложных состояний. 2018. №8 (95). С. 7–18
12. Alborzi Z., Zangouri V., Paydar S. et al. Diagnosing Myocardial Contusion after Blunt Chest Trauma // Journal of Tehran Heart Center. 2016. Vol. 11, iss. 1. P. 4554. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5027160/> (дата обращения: 07.02.2020).
13. Skinner D.L., Laing J.L., Rodseth R.N. et al. Cardiac Injury in Critically Ill Trauma Patients: a Single Center Experience // Injury. 2015. Vol. 46, iss. 1. P. 66–70.
14. Гиляревский С.Р., Косолапов Д.А., Иванов П.А. и др. Алгоритм ведения больных с предполагаемым закрытым повреждением сердца // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2013. №1. С. 55–60.
15. Kutsukata N., Sakamoto Y., Mashiko K. et al. Morphological evaluation of areas of damage in blunt cardiac injury and investigation of traffic accident research // Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2012. Vol. 60, iss. 1. P. 31–35.
16. Масляков В.В., Крюков Е.В., Барсуков В.Г. и др. Основные клинические симптомы при ранениях сердца // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2019. №1. С. 58–62.
17. Самохвалов И.М., Гаврилов С.В., Кузьмин А.М. и др. Ушиб сердца при огнестрельных ранениях // Военно-медицинский журнал. 2018. №9. С. 21–28.

#### Об авторах

Владимир Владимирович Масляков – д-р мед. наук, проф., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: [maslyakov@inbox.ru](mailto:maslyakov@inbox.ru)

Виталий Геннадиевич Барсуков – канд. мед. наук, доц., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: [saratov@reaviz.ru](mailto:saratov@reaviz.ru)



Павел Сергеевич Доржиев — асп., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Сергей Евгеньевич Урядов — д-р мед. наук, проф., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Виктор Ростиславович Горбелик — канд. мед. наук, доц., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Светлана Анатольевна Низовцева — канд. мед. наук, доц., Медицинский университет «Реавиз», Россия.

E-mail: saratov@reaviz.ru

111

### **The authors**

Prof. Vladimir V. Maslyakov, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: maslyakov@inbox.ru

Dr Vitaliy G. Barsukov, Associate Professor, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Pavel S. Dorzhiev, PhD Student, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Prof. Sergey E. Uryadov, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Dr Victor R. Gorbelyk, Associate Professor, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: saratov@reaviz.ru

Dr Svetlana A. Nizovtseva, Associate Professor, Reaviz Medical University, Russia.

E-mail: saratov@reaviz.ru