

# Изменения некоторых показателей микроциркуляции у детей с различными ранениями живота

В.В.Масляков, В.Г.Барсуков, Д.В.Бочкарев  
Саратовский медицинский университет  
«Реавиз», Саратов

В работе представлен ретроспективный анализ течения ближайшего послеоперационного периода у 85 детей с огнестрельными и ножевыми ранениями живота, оперированных на базе 9-й городской больницы г. Грозного (2000–2003 гг.). Из общего количества детей огнестрельные ранения живота были у 35 (41,1%) пострадавших, все раненые имели проникающие ранения. Группу с проникающими колото-резаными ранениями живота составили 25 (29,4%) пациентов, в данной группе также отмечен проникающий характер ранения. Группу сравнения составили 25 относительно здоровых доноров-добровольцев того же возраста и пола. В результате проведенного исследования установлено, что изменения в показателях микроциркуляции у детей с различными ранениями зависят от характера ранения, наиболее выражены выявленные изменения были в группе детей с огнестрельными ранениями.

**Ключевые слова:** агрегация тромбоцитов, гликопротеиновые рецепторы тромбоцитов, реологические свойства крови, абдоминальные ранения.

## The Changes in the Parameters of Microcirculation in Children with Various Wounds of the Abdomen

V.V.Maslyakov, V.G.Barsukov, D.V.Bochkaryov  
Reaviz Saratov Medical University, Saratov

The paper presents a retrospective analysis of the course of the nearest postoperative period in 85 children with gunshot and knife wounds of the abdomen, operated in the 9th City Hospital in Grozny (2000–2003). Of the total number of children, 35 (41.1%) had gunshot wounds of the abdomen, all children had penetrating wounds. The group with penetrating stab wounds of the abdomen accounted for 25 (29.4%) of patients, the penetrating character of the wounds was also noted for this group. The comparison group consisted of 25 relatively healthy volunteer donors of the same age and sex. As a result of the study, it was found that the changes in the rate of microcirculation in children with various wounds depend on the nature of the wound, the most pronounced changes were in the group of children with gunshot wounds.

**Keywords:** platelet aggregation, glycoprotein receptors of platelets, rheological properties of blood, abdominal injuries.

### Введение

Все чаще причинами огнестрельных ранений у детей становятся локальные вооруженные конфликты и террористические акты, число которых по сравнению с 70 годами возросло в 8 раз. В регионе Северного Кавказа (Северная и Южная Осетия, Чечня) огнестрельные ранения у детей составили 14,3% среди всего населения. Из них огнестрельные ранения живота – 28,8%. Структура потерь среди детей в данном регионе характеризуется некоторыми особенностями. Отмечается большое количество безвозвратных потерь (29,7%) и значительное преобладание осколочных ранений над пулевыми (82,2% и 17,8%) [1]. У детей, по данным литературы, травма живота составляет 1,0–3,0% случаев от общего числа травматологических больных [2, 3]. Травма у детей продолжает быть ведущей причиной смертности [4], которая составляет 16% [5].

Цель исследования – изучить особенности внутрисосудистого компонента микроциркуляции у детей при различных абдоминальных ранениях.

### Материалы и методы

В работе представлен ретроспективный анализ течения ближайшего послеоперационного периода у 85 детей с огнестрельными и ножевыми ранениями живота, оперированных на базе 9-й городской больницы г. Грозного (2000–2003 гг.). Из общего числа детей огнестрельные ранения живота были у 35 (41,1%) пострадавших, все раненые имели проникающие ранения. Группу с проникающими колото-резаными ранениями живота составили 25 (29,4%) пациентов, в данной группе также отмечен проникающий характер ранения. Группу сравнения составили 25 относительно здоровых доноров-добровольцев того же возраста и пола.

Согласно шкале тяжести состояния АРАСНЕ II, сумма баллов пострадавших составила от 12 до 19. Средний возраст составил  $13 \pm 2$  лет. Всем больным были выполнены первичная хирургическая обработка (ПХО), лапаротомия и дренирование брюшной полости. У всех пациентов объем кровопотери составил 200–500 мл. При определении степени кровопотери учитывались следующие факторы: артериальное давление, центральное венозное давление (ЦВД), которое определяли с помощью прямого способа измерения венозного давления по Moritz и Taboga, пульс, диурез, количество гемоглобина, дефицит объема циркулирующей крови (ОЦК). Дефицит ОЦК определяли по методу предложенным Мооге, объем кровопотери вычисляется по формуле:  $V = \text{ОЦК}_d \times (\text{Ht}_d - \text{Ht}_f) / \text{Ht}_d$ , где V – объем кровопотери (мл),  $\text{ОЦК}_d$  – должный ОЦК (мл),  $\text{Ht}_d$  – должный Ht,  $\text{Ht}_f$  – фактический Ht. ОЦК вычислялся следующим образом: 60–65 мл на 1 кг массы тела у женщины и 70–75 мл на 1 кг массы тела у мужчин. Всем пациентам проводилась гемотрансфузия, объем инфузионной терапии был сопоставим в обеих группах.

**Критериями включения** были: наличие проникающего ранения живота, скопление крови в брюшной полости 200–500 мл. **Критериями исключения:** наличие кровопотери более 500 мл, наличие сочетанных и множественных повреждений.

Исследование микроциркуляторного (тромбоцитарно-сосудистого) звена системы гемостаза проводилось в лаборатории гемостаза и реологии крови.

Микроциркуляторное звено системы гемостаза оценивалось по функциональной активности тромбоцитов. Определялась агрегация тромбоцитов методом, предложенным в 1989 г. З.А.Габбасовым и др. (разработанным в КИЦ АМН РФ), при помощи ла-

зерного анализатора агрегации «Биола 230», сопряженного через интерфейс с IBM-совместимым компьютером. Метод основан на создании потока тромбоцитов через оптический канал прибора и статистическом анализе флуктуации светопропускания, вызванного случайными изменениями числа частиц в канале. Функциональную активность кровяных пластинок определяли в богатой тромбоцитами плазме и суспензии отмытых тромбоцитов. Богатую тромбоцитами плазму получали путем центрифугирования стабилизированной крови. Суспензию отмытых тромбоцитов получали по методу Н. Patcheke (1981) с изменениями [6]. Тромбоциты дважды отмывали растворами Тироде – цитрат (рН 6,5), затем суспензировали в модифицированном растворе Тироде – Нерес (рН 7,35) с добавлением  $\text{CaCl}_2$  – 1 мМ,  $\text{MgCl}_2$  – 1 мМ.

Нулевым образцом являлся образец плазмы, бедной тромбоцитами, который получали путем центрифугирования богатой тромбоцитами плазмы в течение 15 мин при скорости вращения центрифуги 3000 оборотов/мин. В качестве индуктора агрегации тромбоцитов использовался АДФ фирмы «Биохим-мак» в конечной концентрации 2,5 мкМ.

Калибровку агрегометра проводили для каждого объекта индивидуально с целью повышения достоверности полученных результатов, так как известно, что степень светопропускания плазмы имеет значительные индивидуальные колебания, связанные с различными факторами.

Агрегация тромбоцитов регистрировалась по изменению светопропускания в образце плазмы, обогащенной тромбоцитами, суспензии отмытых тромбоцитов, помещенных в кювету (объем образца 0,3 мл) при температуре термостатирования 37°C и скорости перемешивания 800 об/мин [7]. Процесс агрегации тромбоцитов регистрировался в виде кривой, отображаемой на экране компьютера, сопряженного через интерфейс с агрегометром.

Учитывались следующие показатели светопропускания:

1. Максимальная степень агрегации тромбоцитов – отношение оптической плотности на высоте агрегации тромбоцитов к исходной оптической плотности, выраженной в %.
2. Максимальная скорость агрегации тромбоцитов – максимальный наклон кривой светопропускания, измеряется в %/мин.
3. Время достижения максимальной скорости агрегации (в с).

Определение параметров агрегации по кривой среднего размера агрегатов:

1. Максимальный размер тромбоцитарных агрегатов – максимальное значение среднего размера агрегатов после добавления индуктора, измеряется в относительных единицах.
2. Время достижения максимального размера тромбоцитарных агрегатов, выраженное в с.
3. Время достижения наибольших тромбоцитарных агрегатов (с).

Индукторами агрегации отмытых тромбоцитов были растительные лектины: конканавалин А (Con A), лектин зародышей пшеницы (WGA) и фитогемагглютинин Р – РНА-Р (фирма «Лектинотест», Украина). При исследовании агрегации к 300 мкл отмытых тромбоцитов после минутного термостатирования при 37°C добавляли Con A, WGA и РНА-Р по 10 мкл в концентрации 32 мкг/мл [8].

Лектины для настоящего исследования были выбраны с учетом их различной углеводной специфичности с целью наиболее точной и полной иден-

тификации углеводных компонентов тромбоцитарных гликопротеиновых рецепторов, опосредующих их агрегацию. Так, РНА-Р взаимодействует почти со всеми углеводными компонентами гликопротеиновых рецепторов, хотя преимущественно он связывается с участками b-D-галактозы. WGA специфически реагирует с N-ацетил-D-глюкозамином, N-ацетил-нейраминовой (сиаловой) кислотой [9], Con A – с манозасодержащими участками [10].

Агрегацию тромбоцитов исследовали при стандартных условиях термостатирования 37°C и скорости перемешивания магнитной мешалки 800 об/мин. Индуктор добавлялся на 30-й секунде от начала исследования. Длительность регистрации процесса агрегации тромбоцитов составляла 15 мин.

При помощи IBM-совместимого компьютера и специализированной MS-Windows-совместимой программы производилась запись кривых, отражающих процесс, индуцируемый различными лектинами, агрегации – агрегатограммы, которые и подвергались последующему анализу.

За начальный уровень агрегации (0%) принималось светопропускание обедненной тромбоцитами плазмы. Калибровка прибора проводилась заново для каждого образца крови.

Специализированная MS-Windows-совместимая программа «Aggr» (НПФ «Биола», Россия) позволяла определять две группы показателей:

- a) характеризующие изменение светопропускания ОТП (собственно агрегацию):
  - спонтанная агрегация тромбоцитов (среднеарифметическое от значений степени агрегации тромбоцитов на отметках 10 и 20 с), (%);
  - максимальная степень агрегации (%);
  - максимальное время агрегации (с);
  - максимальная скорость агрегации (усл. ед.);
  - начальная скорость агрегации (усл. ед.);
- b) характеризующие изменение среднего размера тромбоцитарных агрегатов:
  - спонтанная агрегация тромбоцитов (среднеарифметическое от значения степени агрегации тромбоцитов на отметках 10 и 20 с) (%);
  - максимальный радиус тромбоцитарных агрегатов (%);
  - время достижения максимального радиуса (с);
  - максимальная скорость агрегации (усл. ед.).

При объяснении результатов, полученных при анализе агрегатограммы, принимались во внимание их общепринятые трактовки [11].

Исследование уровня D-димера осуществляли при помощи системы иммунофлуоресцентного анализа Triage® MeterPro (BIOSITE, США).

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики медико-биологического профиля. Обработка включала расчет медиан и верхних и нижних квартилей, а также определение достоверности различий (*p*) с использованием критерия Манна-Уитни для независимых групп и критерия Уилкоксона – для зависимых. Для этой цели применяли персональный компьютер с пакетом прикладных программ «Statistica 6.0» и Excel (Microsoft, 2003).

## Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что у детей с ранениями живота изменения агрегационной активности тромбоцитов зависели от характера ранения. Так, у пациентов с колото-резанными ранениями агрегационная активность не изменялась и соответствовала данным, полученным в группе сравнения. В то же время у пациентов с ог-

**Таблица 1. Результаты изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином WGA, в группе детей с ранением живота, полученные в первые послеоперационные сутки**

Показатели	Результаты от вида ранения		Здоровые (n=25)
	Огнестрельные (n=35)	Колото-резаные (n=25)	
МСАТ, %	14,11±0,1*	12,30±0,1	12,26±0,1
МСкАТ, %/мин	9,06±0,3*	7,03±0,4	7,02±0,2
ВДМСА, с	48,9±0,4*	46,7±0,2	46,6±0,1
МРТА, отн. ед.	138±0,1*	130,3±0,1	130,4±0,2
ВДМРТА, с	15,16±0,1*	12,31±0,2	12,26±0,1
ВДНТА, с	9,09±0,3*	7,02±0,2	7,02±0,2

Примечание: \* – знак достоверности различий по отношению к данным группы сравнения ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 2. Результаты изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином Con A, в группе детей с ранением живота, полученные в первые послеоперационные сутки**

Показатели	Результаты от вида ранения		Здоровые (n=25)
	Огнестрельные (n=35)	Колото-резаные (n=25)	
МСАТ, %	8,2±0,1*	7,3±0,1	7,2±0,1
МСкАТ, %/мин	5,26±0,3*	4,23± 0,4	4,22±0,2
ВДМСА, с	46,9±0,4*	44,7±0,2	44,8±0,1
МРТА, отн. ед.	157,2±0,1*	151,3± 0,1	150,3±0,2
ВДМРТА, с	8,6±0,1*	7,3± 0,2	7,2±0,1
ВДНТА, с	5,34±0,3*	4,23±0,2	4,22±0,2

Примечание: \* – знак достоверности различий по отношению к данным группы сравнения ( $p < 0,05$ ).

нестрельными ранениями отмечается статистически достоверное увеличение всех показателей агрегатограммы. На третьи послеоперационные сутки, независимо от вида повреждения, отмечается незначительное, но статистически достоверное увеличение всех показателей агрегации тромбоцитов. При этом анализируемые показатели в группе детей с колото-резанными ранами увеличились на 0,5 раз по сравнению с данными группы сравнения, в группе пациентов с огнестрельными ранениями – в 1,8 раз по сравнению с группой сравнения. На пятые послеоперационные сутки полученные данные в обоих исследуемых группах не изменялись и соответствовали данным, полученным на третьи послеоперационные сутки. К седьмым послеоперационным суткам показатели, характеризующую агрегационную активность тромбоцитов у детей с колото-резанными ранениями живота, полностью восстанавливались и соответствовали данным, полученным в группе сравнения. Однако в группе пациентов с огнестрельными ранениями уменьшались, но оставались повышенными. Полное восстановление показателей агрегатограммы у детей с огнестрельными ранениями живота происходило на десятые послеоперационные сутки.

При изучении функциональной активности гликопротеиновых мембран тромбоцитов, установлено, что индуцированные РНА-Р в дозе 32 мкг/мл, полученные в первые послеоперационные сутки у детей с колото-резаной раной живота, не отличались от данных группы сравнения, в то же время у пациентов с огнестрельным ранением отмечалось статистически достоверное увеличение всех показателей. Данные показатели были превышены в 0,3 раза по сравнению с данными группы сравнения. Из этого следует, что в первые послеоперационные сутки у детей с огнестрельным ранением живота, сопровождающееся кровопотерей легкой степени, отмечается увеличение гликопротеиновых рецепторов, несущих участки b-D-галактозы.

Результаты изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином WGA в этой группе детей, полученные в первые послеоперационные сутки представлены в табл. 1.

При проведении анализа данных представленных в табл. 1, видно, что у пациентов с колото-резаной раной полученные результаты не отличались от группы сравнения. В то же время в группе пациентов с огнестрельным ранением отмечается статистически достоверное увеличение всех исследуемых показателей. Из этого следует, что у пациентов этой группы происходит частичная активация участков рецепторов, содержащих N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминовой (сиаловой) кислоты в гликопротеиновых рецепторах мембран тромбоцитов.

В табл. 2 представлены результаты изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином Con A. Из этих данных видно, что в группе пациентов с колото-резанными ранениями грудной клетки исследуемые показатели не отличались от данных группы сравнения. В то же время в группе пациентов с огнестрельными ранениями все показатели были статистически достоверно повышены. Из этого следует, что агрегационная активность тромбоцитов у пациентов с огнестрельной раной грудной клетки повышается, в том числе и за счет гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки маннозы.

На третьи послеоперационные сутки у детей анализируемой группы отмечается увеличение всех показателей функциональной активности гликопротеиновых мембран тромбоцитов, индуцированных РНА-Р. При этом в группе пациентов с колото-резаной раной показатели увеличились в 1,5 раза, а в группе с огнестрельным ранением – в 2 раза.

При исследовании гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином WGA, установлено, что в обеих группах зарегистрировано повышение всех показателей гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином WGA. При этом в группе пациентов с огнестрельным ранением эти показатели значительно повышены, чем в группе больных с колото-резанными ранами (в 1,5 и 1,2 раза, соответственно). Представленные данные свидетельствуют о том, что агрегационная активность тромбоцитов у пациен-



Показатель D-димера (нг/мл), послеоперационные сутки	Результаты в группах		
	колото-резанные ранения (n=10)	огнестрельные ранения (n=15)	относительно здоровые (n=15)
При поступлении	479±0,1	892±0,3*	477±0,3
1 сутки	477±0,2	894±0,2*	477±0,3
3 сутки	568±0,3*	921±0,3*	477±0,3
5 сутки	675±0,3*	935±0,1*	477±0,3
7 сутки	671±0,2*	871±0,1*	477±0,3
10 сутки	541±0,1	821±0,2*	477±0,3

Примечание: \* – знак достоверности различий по отношению к данным группы сравнения ( $p < 0,05$ ).

тов этой группы происходит в том числе и за счет гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминной (сиаловой) кислоты. Данные гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином ConA, на третьи сутки показывают, что у пациентов с колото-резаной раной не изменялись и соответствовали результатам, полученным в группе сравнения. В группе детей с огнестрельным ранением они увеличивались и превышали показатели группы сравнения в 1,5 раза. Из этого следует, что увеличение агрегационной активности тромбоцитов в группе детей с огнестрельным ранением живота происходит за счет гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки маннозы. В тоже время в группе детей с колото-резаным ранением живота участки, несущие маннозу, не изменяются.

На пятые послеоперационные сутки в группе детей с колото-резаной раной и огнестрельным ранением участки гликопротеиновых мембран тромбоцитов, индуцированных РНА-Р, не изменялись и соответствовали данным, полученным на третьи послеоперационные сутки. Участки гликопротеиновых мембран тромбоцитов, индуцированных WGA, в группе пациентов с колото-резаным ранением не изменялись и соответствовали данным, полученным на третьи послеоперационные сутки; в группе пациентов с огнестрельным ранением все исследуемые показатели уменьшались, но оставались повышенными по сравнению с данными группы сравнения. Из этого можно сделать заключение, что уменьшение агрегационной активности тромбоцитов на пятые послеоперационные сутки происходит за счет гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминной (сиаловой) кислоты. Показатели гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных Con A, в обеих исследуемых группах не изменялись и соответствовали данным, полученным на третьи послеоперационные сутки.

На седьмые послеоперационные сутки в группе детей с колото-резаной раной зарегистрировано восстановление показателей гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных РНА-Р. Исследуемые показатели в группе пациентов с огнестрельным ранением не изменялись. Из этого следует, что в группе пациентов с колото-резаной раной грудной клетки на седьмые послеоперационные сутки происходит восстановление агрегационной активности тромбоцитов, несущих участки b-D-галактозы. Результаты изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, индуцированных агглютинином WGA, на седьмые послеоперационные сутки показывают, что все исследуемые показатели в группе детей с колото-резаной раной также восстанавливались и соответствовали данным группы сравнения. В тоже время в группе пациентов с огнестрельным ранением существенных изменений не получено. Из этого можно сделать за-

ключение, что в группе пациентов с колото-резаной раной живота восстанавливаются участки гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминной (сиаловой) кислоты.

На десятые послеоперационные сутки существенных изменений в результатах изучения гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, у детей с колото-резаными ранами живота получено не было, все результаты соответствовали данным, полученным на седьмые послеоперационные сутки. В группе пациентов с огнестрельным ранением исследуемые показатели восстанавливались и соответствовали данным группы сравнения, т.е. происходило полное восстановление показателей агрегационной активности тромбоцитов за счет всех участков гликопротеиновых рецепторов.

Таким образом, проведенные результаты исследования показывают, что у детей с ранением живота на изменение агрегационной активности тромбоцитов оказывает влияние характер ранения. Более выраженные изменения выявлены при огнестрельном ранении. Так, в этой группе изменения отмечаются с третьих послеоперационных суток, когда отмечается увеличение максимальной степени агрегации тромбоцитов, максимальной скорости агрегации тромбоцитов и максимального размера тромбоцитарных агрегатов, данные показатели восстанавливаются на пятые послеоперационные сутки. Изменение агрегационной активности тромбоцитов происходит за счет гликопротеиновых рецепторов, несущих участки  $\beta$ -D-галактозы и маннозы. При колото-резаной ране грудной клетки происходит увеличение некоторых показателей агрегации тромбоцитов: максимальной степени агрегации тромбоцитов, максимальной скорости агрегации тромбоцитов и максимального размера тромбоцитарных агрегатов начиная с третьих послеоперационных суток. Восстановление происходит к седьмым послеоперационным суткам. При этом агрегационная активность тромбоцитов увеличивается за счет гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов, несущих участки N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминной (сиаловой) кислоты.

Изменения уровня D-димера в ближайшем послеоперационном в группе пациентов с колото-резаными ранениями этот показатель увеличивается лишь на третьи послеоперационные сутки, а восстанавливается на десятые (табл. 3).

Отсюда следует, что пациентов с такими ранениями можно отнести к тромбоопасным именно в это период, что необходимо учитывать при ведении таких пациентов. В тоже время у пациентов с огнестрельными ранениями увеличение уровня D-димера отмечается, начиная уже с первых послеоперационных суток, при этом максимальное увеличение значения данного показателя происходило на пятые послеоперационные сутки и уменьшение его не отмечено к де-

сятым послеоперационным суткам. Следовательно, пациенты с огнестрельными ранениями живота являются тромбоопасными в течение всего послеоперационного периода. Избыток D-димера свидетельствует об активации фибринолиза, который предшествует усилению коагуляционного каскада с избыточным образованием нерастворимого фибрина.

## Выводы

1. В группе детей с колото-резаными ранениями живота увеличения агрегационной активности тромбоцитов начиная с третьих послеоперационных суток, происходит за счет активации рецепторов, несущих участки b-D-галактозы, N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминовою (сиаловую) кислоту. Восстановление данных рецепторов зарегистрировано на седьмые послеоперационные сутки. Изменения агрегационной активности тромбоцитов в первые послеоперационные сутки у детей с огнестрельными ранениями живота происходит за счет гликопротеиновых рецепторов, несущих участки b-D-галактозы, N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-нейраминовою (сиаловую) кислоту и маннозы. Полное восстановление изучаемых показателей выявлено на десятые послеоперационные сутки.
2. При изучении реологических свойств крови, индексов агрегации, деформируемости эритроцитов, показателя гематокрита и степени эффективности доставки кислорода к тканям в группе детей с колото-резаными ранениями живота установлено, что начиная с первых послеоперационных суток, отмечается увеличение всех исследуемых показателей, частично восстанавливаются на седьмые послеоперационные сутки, а полное – на десятые послеоперационные сутки. В группе детей с огнестрельными ранениями увеличение реологических свойств крови, индексов агрегации, деформируемости эритроцитов, показателя гематокрита и степени эффективности доставки кислорода к тканям выявлено с момента поступления до начала оперативного лечения, незначительное снижение исследуемых показателей отмечено на седьмые послеоперационные сутки. Частичное восстановление на десятые послеоперационные сутки, когда отмечено восстановление реологических свойств крови при высоких скоростях сдвига.

## Литература

1. Джелиев И.Ш., Тихилова М.И., Петлах В.И., Иванов Д.Ю. Характеристика огнестрельных ранений органов груди и живота у детей. Детская хирургия. 2005; 4: 21–23. / Dzheliev I.Sh., Tihilova M.I., Petlah V.I., Ivanov D.Yu. Charakteristika ognnestrel'nykh ranenij organanov grudi i zhivota u detej. Detskaja hirurgija. 2005; 4: 21–23. [in Russian]

2. Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Красовская Т.В. Абдоминальная хирургия у детей. Медицина, 1988; 416. / Isakov Ju.F., Stepanov Je.A., Krasovskaja T.V. Abdominal'naja hirurgija u detej. Medicina, 1988; 416. [in Russian]
3. Пугачев А.Г., Финкельсон Е.И. Закрытые повреждения органов брюшной полости у детей. Медицина, 1981; 130. / Pugachev A.G., Finkel'son E.I. Zakrytye povrezhdenija organov brjushnoj polosti u detej. Medicina, 1981; 130. [in Russian]
4. Киселев В.П., Самойлович Э.Ф. Множественные и сочетанные травмы у детей. Л. Медицина, 1985; 232. / Kiselev V.P., Samojlovich Je.F. Mnozhestvennyye i sochetannyye travmy u detej. L. Medicina, 1985; 232. [in Russian]
5. Cooper A., Barlow B., DiScala C., String D. Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. J. Pediatr. Surg. 1994; 1 (29): 33–38.
6. Виноградов Д.В., Власик Т.Н., Агафонова Т.Г. и др. Ингибирование Fc-рецептор-зависимой агрегации тромбоцитов моноклональным антителом против комплекса гликопротеинов IIb-IIIa. Биохимия. 1991; 5 (56): 787–798. / Vinogradov D.V., Vlasik T.N., Agafonova T.G. i dr. Ingibirovanie Fc-receptor-zavisimoj agregacii trombocitov monoklonal'nym antitelom protiv kompleksa glikoproteinov IIb-IIIa. Biohimija. 1991; 5 (56): 787–798. [in Russian]
7. Габбасов З.А., Попов Е.Г., Гаврилов И.Ю., Позин Е.Я., Маркосян Р.А. Новый высокочувствительный метод анализа агрегации тромбоцитов. Лабораторное дело. 1989; 10: 15–18. / Gabbasov Z.A., Popov E.G., Gavrilov I.Ju., Pozin E.Ja., Markosjan R.A. Novyj vysokochuvstvitel'nyj metod analiza agregacii trombocitov. Laboratornoe delo. 1989; 10: 15–18. [in Russian]
8. Самаль А.Б., Тимошенко А.В., Лойко Е.Н., Кальтнер Г., Габюс Г.И. Образование лактозрезистентных агрегатов тромбоцитов под действием лектина омелы и различные сигнальные ответы клеток на лектин и тромбин. Биохимия. 1998; 5 (63): 611–619. / Samal' A.B., Timoshenko A.V., Lojko E.N., Kal'tner G., Gabjus G.I. Obrazovanie laktorezistentnykh agregatov trombocitov pod dejstviem lektina omely i razlichnye signal'nye otvety kletok na lektin i trombin. Biohimija. 1998; 5 (63): 611–619. [in Russian]
9. Луцик А.Д., Детюк Е.С., Луцик М.Д. Лектины в гистохимии. Львов: Вища школа, 1989: 144. / Lucik A.D., Detjuk E.S., Lucik M.D. Lektiny v gistohimii. L'vov: Vishha shkola, 1989: 144. [in Russian]
10. Хомутовский О.А., Луцик М.Д., Передерей О.Ф. Электронная гистохимия рецепторов клеточных мембран. Киев: думка, 1986: 166. / Homutovskij O.A., Lucik M.D., Perederej O.F. Jelektronnaja gistohimija receptorov kletochnyh membran. Kiev: dumka 1986: 166. [in Russian]
11. Баркаган З.С., Момот А.П. Основы диагностики нарушений гемостаза. М., Ньюдиамед, 1999: 217. / Barkagan Z.S., Momot A.P. Osnovy diagnostiki narushenij gemostaza. M., N'judiamed, 1999: 217. [in Russian]

## Сведения об авторах:

**Масляков Владимир Владимирович** – д.м.н., профессор, проректор по научной работе и связям с общественностью, заведующий кафедрой клинической медицины Филиала частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» в городе Саратов

**Барсуков Виталий Геннадьевич** – к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней Филиала частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» в городе Саратов.

**Бочкарев Дмитрий Владимирович** – аспирант кафедры хирургических болезней Филиала частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» в городе Саратов.