



**ПАТОФИЗИОЛОГИЯ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА /
PATHOPHYSIOLOGY
AND EXPERIMENTAL MEDICINE**

УДК 617-089

DOI: 10.15507/0236-2910.027.201703.410-427

**Патогенетические основы эффективности
миниинвазивных вмешательств
в неотложной хирургии**

**А. П. Власов^{1*}, В. А. Болотских², Е. К. Салахов³,
П. А. Власов¹, Н. С. Шейранов¹, П. П. Зайцев¹,
Т. И. Власова¹, С. В. Абрамова¹**

¹ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (г. Саранск, Россия)

²ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н. Н. Бурденко» (г. Воронеж,
Россия)

³ГАУЗ «Менделеевская ЦРБ» (г. Менделеевск, Россия)

*var.61@yandex.ru

Введение. Целью работы является изучение ряда проявлений ответной метаболической реакции организма на хирургическое лечение острого деструктивного холецистита и перитонита при различной травматизации брюшной стенки («открытая» лапаротомная рана или миниинвазивный доступ).

Материалы и методы. Проведен клинико-лабораторный анализ больных острым холециститом и острым перитонитом. Все больные были оперированы с выполнением необходимого объема хирургического вмешательства. Пациенты были разделены на 2 группы: контрольную (1) и основную (2). В контрольной группе выполняли лапаротомный оперативный доступ, в основной использовали миниинвазивную лапароскопическую технологию. Обследование больных обеих групп выполнялось при поступлении и в динамике послеоперационного периода (1, 2, 4, 6-е сут. после операции). Наряду с рутинными биохимическими анализами крови у пациентов оценивали выраженность эндотоксемии (в плазме крови определяли уровень молекул средней массы, общую и эффективную концентрацию альбумина), интенсивность перекисного окисления мембранных липидов, активность супероксиддисмутазы и фосфолипазы А₂.

Результаты исследования. В раннем послеоперационном периоде было выявлено уменьшение индекса токсичности по альбумину относительно контроля: при холецистите – на 25,1–37,7 % ($p < 0,05$), при остром перитоните – на 25,5–39,3 % ($p < 0,05$); уменьшение гидрофильного компонента эндотоксикоза при перитоните на 12,7–37,8 % ($p < 0,05$), при холецистите – на 14,4–36,4 % ($p < 0,05$). Показатель ТБК-активных продуктов у пациентов 2-й группы при холецистите был ниже контроля на 16,2–27,9 % ($p < 0,05$), при перитоните – на 19,3–33,5 % ($p < 0,05$).

Обсуждение и заключения. При применении миниинвазивных вмешательств вне зависимости от патологии в раннем послеоперационном периоде отмечаются существенно меньшие расстройства гомеостаза, в частности сравнительно низкая выраженность эндотоксемии, проявляющаяся в уменьшении накопления биологически активных токсических компонентов. Преимущество малотравматичных операций заключается так-

© Власов А. П., Болотских В. А., Салахов Е. К., Власов П. А.,
Шейранов Н. С., Зайцев П. П., Власова Т. И., Абрамова С. В., 2017



же в сравнительно невысоком росте в раннем послеоперационном периоде процесса перекисного окисления мембранных липидов и уменьшения активности фосфолипаз.

Ключевые слова: хирургическая агрессия, миниинвазивные хирургические технологии, эндогенная интоксикация, мембранодеструктивный процесс, холецистит, перитонит

Для цитирования: Патогенетические основы эффективности миниинвазивных вмешательств в неотложной хирургии / А. П. Власов [и др.] // Вестник Мордовского университета. 2017. Т. 27, № 3. С. 410–427. DOI: 10.15507/0236-2910.027.201703.410-427

Pathogenetical grounds for effectiveness of mini-invasive interventions in emergency surgery

A. P. Vlasov^{1*}, V. A. Bolotskikh², E. K. Salakhov³,
P. A. Vlasov¹, N. S. Sheyranov¹, P. P. Zaytsev¹,
T. I. Vlasova¹, S. V. Abramova¹

¹National Research Mordovia State University (Saransk, Russia)

²Burdenko Voronezh State Medical Academy (Voronezh, Russia)

³Mendeleevsk State Hospital (Mendeleevsk, Russia)

*vap.61@yandex.ru

Introduction. The article deals with manifestations of the metabolic response to surgical treatment of acute destructive cholecystitis and peritonitis with various traumatization of the abdominal wall (“open” laparotomy wound or minimally invasive approach).

Materials and Methods. The clinico-laboratory analysis of patients with acute cholecystitis volume and acute peritonitis was performed. All patients were operated with the necessary surgical intervention. The patients in the control groups were operated with a laparatomic operative approach, in the main groups, mini-invasive laparoscopic technology was used. The examination of patients of both groups was performed at admission and in the dynamics of the postoperative period (1st, 2nd, 4th, 6th day after the operation). In addition to routine biochemical blood tests in the patients, the intensity of endotoxemia (the plasma level was determined by the molecules of medium mass, total and effective albumin concentration), the peroxide oxidation of membrane lipids and the activity of superoxide dismutase and phospholipase A₂ were assessed.

Results. The decrease in the albumin toxicity index was observed with respect to control (in cholecystitis – by 25.1–37.7 % (p < 0.05), in acute peritonitis – by 25.5–39.3 % (p < 0.05), a decrease in the hydrophilic component of endotoxemia was also recorded (for peritonitis – by 12.7 – 37.8 % (p < 0.05), with cholecystitis – 14.4–36.4 % (p < 0.05) in the early postoperative period. The index of TBA-active products in patients of the main group with cholecystitis was below the control by 16.2–27.9% (p < 0.05), with peritonitis – by 19.3–33.5% (p < 0.05).

Discussion and Conclusions. In the early postoperative period the much less homeostatic disorders are noted when using minimally invasive interventions, regardless of the pathology. In particular, it is the comparatively low endotoxemia, manifested by a decrease in the accumulation of biologically active toxic components.

The advantage of low-traumatic operations is also in the relatively low intensity of the process of peroxide oxidation of membrane lipids and a decrease in the activity of phospholipases in the early postoperative period.

Keywords: surgical trauma, minimally invasive surgical technologies, endogenous intoxication, membrane-destructive process, cholecystitis, peritonitis

For citation: Vlasov A. P., Bolotskikh V. A., Salakhov E. K., Vlasov P. A., Sheyranov N. S., Zaytsev P.P., Vlasova T. I., Abramova S. V. Pathogenetical grounds for effectiveness of mini-invasive interventions in emergency surgery. *Vestnik Mordovskogo universiteta* = Mordovia University Bulletin. 2017; 27(3):410–427. DOI: 10.15507/0236-2910.027.201703.410-427

Введение

Бесспорным достижением современной хирургии является разработка новых операций, базирующихся на малотравматичных технологиях. Благодаря такому роду оперативных подходов получены обнадеживающие результаты в различных областях хирургии и, прежде всего, абдоминальной. Подчеркнем, что сам объем оперативного миниинвазивных вмешательств на органе (органах) поражения существенно не изменился. Различия касаются только операционной травмы брюшной стенки, которая при новых подходах минимальна и зачастую проявляется в виде одного или нескольких проколов брюшной стенки диаметром до 12 мм. При таком щадящем травмировании брюшной стенки ранний послеоперационный период у больных протекает заметно более благоприятно, чем при традиционных (лапаротомных) вмешательствах. Проявления хирургической агрессии минимизируются. Что кроется за этим феноменом? Получить исчерпывающий ответ на данный вопрос чрезвычайно сложно, поскольку в патогенезе проявлений этих расстройств задействованы многие системы.

Целью работы является изучение ряда проявлений ответной метаболической реакции организма на хирургическое вмешательство при различной травматизации брюшной стенки. В качестве объекта исследований выбран ряд показателей, по которым предоставляется возможным судить о состоянии важнейших компонентов гомеостаза, в частности эндотоксемии и липопероксидации.

Обзор литературы

Лапароскопия стала обычной процедурой в лечении острой ургентной патологии органов брюшной полости и может рассматриваться как отличный

терапевтический и дополнительный диагностический инструмент в отдельных случаях. Однако для проведения такого рода манипуляций требуется высокий уровень опыта в лапароскопической и неотложной хирургии [1–3]. С одной стороны, ряд рандомизированных контролируемых испытаний доказали, что при остром холецистите, панкреатите и перфоративных осложнениях язвенной болезни лапароскопический подход настолько же безопасен и эффективен, как открытая хирургия, с меньшим количеством осложнений и более быстрым послеоперационным восстановлением¹ [4–8].

С другой, принятие лапароскопической хирургии в качестве новой методики лечения ургентной патологии привело к появлению нового спектра осложнений, связанных с увеличением времени хирургического вмешательства, особенностями течения воспалительного процесса (формирование спаек) и т. д. [9]. Непреднамеренная энтеротомия инструментарием, в т. ч. троакаром, приводит к конверсии от лапароскопии к открытой лапаротомии почти в 100 % случаев. Отсроченное послеоперационное выявление энтеротомии является особенностью лапароскопии и способствует высокому уровню летальности [10]. Кроме того, ряд клинических состояний (таких как гемодинамическая нестабильность, вздутие живота, фекальный перитонит и рак кишки с перфорацией) являются относительными противопоказаниями для лапароскопического подхода [11]. Неоднозначным остается также экономический аспект целесообразности применения лапароскопических технологий [12]. Проведение лапароскопических операций в хирургических и гинекологических стационарах требует больших ресурсов относительно традиционного под-

¹ Кукош М. В., Власов А. П. Острый холецистит. М. : Наука, 2009. 308 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19547312>



хода [13]. Однако по данным литературы США и Великобритании, после лапароскопической хирургии пребывание больных в стационаре сократилось на 6–8 дней, причем было использовано меньше медикаментов, а продолжительность нетрудоспособности пациента была сокращена на 20–30 дней [14].

Принципиально важным и наиболее значимым остается изучение физиологических эффектов лапароскопической и открытой хирургии [15]. Лапароскопическая малоинвазивная техника уменьшала травму ткани, гомеостаз организма был менее поврежден, поэтому патологические метаболические и воспалительные реакции были менее выражены, а газовый состав крови – ближе к норме, чем при лапаротомии. Кроме того, болевой синдром при лапароскопической хирургии менее выражен, а послеоперационный период по сравнению с обычной хирургией, как правило, более короток² [16–18].

Использование традиционных хирургических технологий часто отличается формированием синдрома ранней системной воспалительной реакции, характеризующейся высвобождением провоспалительных цитокинов, нарушением микроциркуляции и опосредуемой клетками иммунной дисфункцией. Данная реакция сопровождается синдромом компенсаторного противовоспалительного ответа, который предрасполагает пациента к оппортунистической инфекции. Указанные изменения в организме могут трансформироваться в синдром множественной органной дисфункции и привести к летальному исходу [12; 19]. Хирургическая травма вызывает глубокую иммунологическую дисфункцию, потенциально создавая условия для роста опухолевых клеток, снижение

в плазме уровня нативных и тотальных тиоловых групп, что предполагает нарушение антиоксидантной способности плазмы [20].

Таким образом, вопрос сравнительной эффективности миниинвазивных способов хирургического лечения и традиционной «открытой» операции до настоящего времени остается дискуссионным. Оба подхода являются выполнимыми, безопасными и в ряде ситуаций имеют относительно сопоставимые результаты [21–22]. Кроме того, уровень развития современной медицины таков, что экстренные абдоминальные патологии могут успешно корригироваться лапароскопически [23–27]. В то же время объем хирургической агрессии как дополнительного патологического фактора и условий изменения гомеостаза является неоспоримым аргументом в пользу выбора малотравматичных лапароскопических технологий.

Материалы и методы

Был проведен клинично-лабораторный анализ больных острым холециститом и острым перитонитом. Больные были разделены на 2 группы: контрольную (1) и основную (2). Рандомизированный подбор пациентов в группы осуществлялся по возрасту, гендерному составу, характеру патологий, общепринятым и специальным лабораторным показателям.

При остром холецистите группу сравнения (1) составили больные ($n = 46$) в возрасте от 31 до 63 лет ($48,3 \pm 5,2$), из них 6 (13,0 %) мужчин и 40 (87,0 %) женщин. Основная (2) группа включала пациентов ($n = 58$) в возрасте от 30 до 62 лет ($49,4 \pm 6,0$), из них 6 (10,3 %) мужчин и 52 (89,7 %) женщины.

У всех больных на уровне приемного отделения после анализа кли-

² Власов А. П., Трофимов В. А., Крылов В. Г. Системный липидный дистресс-синдром в хирургии. М.: Наука, 2009. 224 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19546599>

нических, лабораторных и инструментальных данных (ультразвуковое исследование печени, желчных путей, поджелудочной железы и эндоскопическое исследование пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки) был диагностирован деструктивный холецистит. Основной причиной воспаления желчного пузыря явилась желчнокаменная болезнь: в 1-й группе острый холецистит на фоне желчнокаменной болезни возник у 39 (84,7 %), во 2-й группе – у 51 (87,9 %) больных. В группе сравнения холецистэктомия осуществлялась лапаротомным оперативным доступом, в основной группе – лапароскопическим.

У больных исследованных групп была диагностирована флегмонозная форма холецистита в 82,6 и 81,0 % случаев соответственно, гангренозная – в 17,4 и 19,0 %.

При остром перитоните группу сравнения составили больные ($n = 26$) в возрасте от 31 до 63 лет ($48,3 \pm 5,2$), из них 7 (26,9 %) мужчин и 19 (73,1 %) женщин. Основная группа включала пациентов ($n = 28$) в возрасте от 30 до 62 лет ($49,4 \pm 6,0$), из них 7 (25,0 %) мужчин и 21 (75,0 %) женщина.

Среди причин распространенного перитонита были выявлены острый деструктивный аппендицит (19,2 и 17,8 % соответственно), заболевания и травмы тонкой и толстой кишок (11,2 и 10,3 %), заболевания желудка (15,3 и 14,3 %), панкреонекроз (19,2 и 21,4 %), послеоперационный перитонит (19,2 и 21,4 %), другие заболевания органов брюшной полости (15,3 и 14,3 %).

Больные перитонитом были прооперированы. Им производилась ликвидация источника перитонита и санация брюшной полости. Пациентам 1-й

группы в раннем послеоперационном периоде выполнялись программированные лапаротомные санации, 2-й – программированные лапароскопические санации брюшной полости.

Степень тяжести перитонита оценивалась по Мангеймскому перитонеальному индексу (Mannheim Peritonitis Index). У больных по совокупности оценочных баллов первая степень тяжести диагностирована у 15,4 и 14,3 % соответственно, вторая – у 80,8 и 78,6 %, третья – у 3,8 и 7,1 %.

Пациентам проводилась периоперационная терапия (при остром холецистите в течение 4–18 ч, остром перитоните – 2–4 ч), которая включала инфузионную, дезинтоксикационную, антибактериальную, спазмолитическую и обезболивающую терапию. При необходимости назначалось лечение, направленное на стабилизацию гемодинамики и других витальных функций.

Обследование больных обеих групп выполнялось при поступлении и в динамике послеоперационного периода (1, 2, 4, 6-е сут. после операции). Наряду с рутинными биохимическими анализами крови оценивалась выраженность эндотоксемии (в плазме крови определяли уровень молекул средней массы [28], общую и эффективную концентрацию альбумина³ с расчетом индекса токсичности и резерва связывания альбумина по формулам, предложенным в методике), интенсивность перекисного окисления мембранных липидов и фосфолипазную активность по уровню малонового диальдегида⁴, активность супероксиддисмутазы [29] и фосфолипазы A_2 ⁵.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ

³ Грызунов Ю. А., Добрецов Г. Е. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. М. : ГЭОТАР, 1998. Кн. 2. 440 с.

⁴ Егоров Д. Ю., Козлов А. В. Природа продуктов ПОЛ, определяемая в сыворотке крови по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой. М., 1988. С. 3–13.

⁵ Трофимов В. А. Роль нарушений липидного обмена в патогенезе острого перитонита в эксперименте : автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1999. 32 с.



Statistica 6.0 на персональном компьютере. В процессе работы применялся метод вариационной статистики с использованием критерия t Стьюдента и χ^2 ; корреляционная зависимость оценивалась с помощью критерия r . Различия показателей относили к статистически значимым при $p < 0,05$.

Научные разработки проводились при информированном согласии больного в соответствии с международными нравственными требованиями ВОЗ (правила GCP – Good Clinical Practice), предъявляемыми к медицинским исследованиям с участием человека (г. Женева, 1993). С целью получения данных, которые в дальнейшем были приняты за норму, соответствующие исследования проведены у 14 здоровых добровольцев обоего пола в возрасте от 25 до 65 лет ($44,9 \pm 4,7$).

Результаты исследования

В ходе клинических исследований было установлено, что у больных острым холециститом и острым перитонитом, перенесших малотравматичные операции, ранний послеоперационный период протекал более благоприятно. Подтверждением этого является не только сравнительно быстрое восстановление общего состояния, но и ряд других признаков: сравнительно меньшие температурная реакция, продукция экссудата брюшной полости, лейкоцитарная реакция, быстрое восстановление функций кишечника и др.

Отметим, что объем оперативных вмешательств на органах поражения в исследованных группах не отличался. Нами была предпринята попытка, как указано выше, установить некоторые основы такого рода реакции организма на травму при малотравматичных вмешательствах. Акцент был сделан на исследованиях одного из интегральных показателей гомеостаза – эндогенной интоксикации и одного из ключевых механизмов эндогенной интоксикации (кроме основного заболевания) – каталитических процессов, обусловленных

мембранодеструктивными явлениями. Данный спектр исследований позволяет установить причинно-следственную связь между указанными явлениями, что во многом определяет некоторые основы сравнительно благоприятного течения раннего послеоперационного периода.

При поступлении в клинику у больных острым холециститом регистрировался синдром эндогенной интоксикации (табл. 1).

После проведения холецистэктомии с использованием лапаротомного доступа в раннем послеоперационном периоде было зарегистрировано увеличение содержания токсических продуктов в плазме крови пациентов. В первые трое суток показатели среднемолекулярных пептидов превышали таковые при поступлении и были выше нормы даже на 3-сут. исследования на 80,1 и 105,1 % ($p < 0,05$) соответственно для $\lambda = 280$ нм и $\lambda = 254$ нм. На конечном этапе наблюдения отмечалась положительная динамика гидрофильного компонента эндогенной интоксикации, данные показатели снижались относительно таковых при поступлении, но оставались выше нормы на 28,2 и 35,2 % ($p < 0,05$) соответственно. Аналогичная динамика была выявлена при изучении гидрофобного компонента эндогенной интоксикации по альбумину: положительные изменения показателей отмечены только на конечном этапе наблюдения.

Применение миниинвазивных технологий в лечении острого деструктивного холецистита выявило положительную динамику всех маркеров эндогенной интоксикации уже с первых сут. послеоперационного периода. Отметим, что через двое сут. все изучаемые показатели были ниже таковых при поступлении. На конечном этапе клинического наблюдения (5-е сут.) уровень молекул средней массы ($\lambda = 254$ нм) и общая концентрация альбумина достигли нормальных значений.

Таблица 1
Table 1Показатели эндогенной интоксикации у больных острым деструктивным холециститом (M ± m)
Parameters of endogenous intoxication in the patients with acute destructive cholecystitis (M ± m)

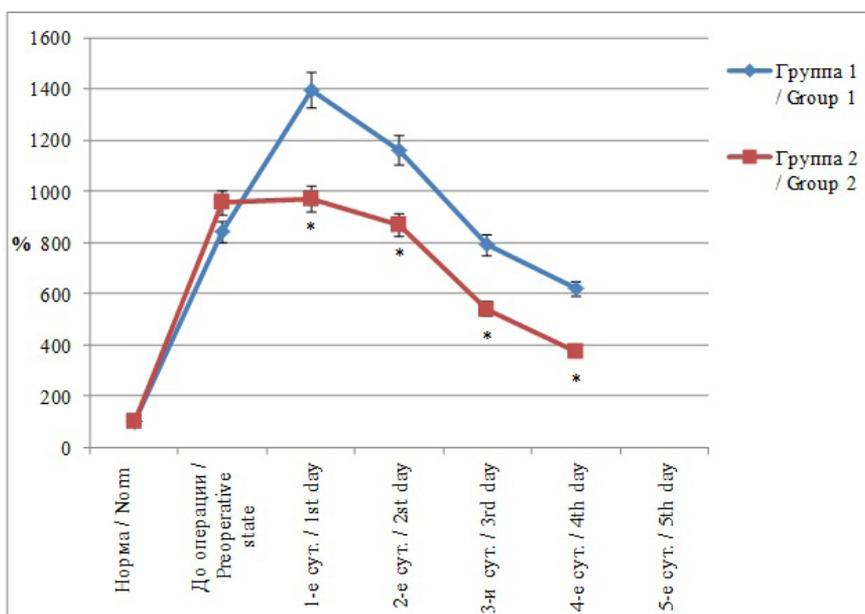
Показатель / Parameter	Группа / Group	Норма / Norm	До операции / Preoperative state	Этапы послеоперационного периода / Stages of the postoperative period				
				1-е сут. / 1 st day	2-е сут. / 2 nd day	3-и сут. / 3 rd day	5-е сут. / 5 th day	
Среднемолекулярные пептиды (λ = 280 нм), усл. ед. / Molecules of medium mass, standard units, s.u.	1	0,341 ± 0,011	0,553 ± 0,020*	0,654 ± 0,029*	0,614 ± 0,026*	0,437 ± 0,018*		
	2		0,562 ± 0,018*	0,416 ± 0,020*	0,392 ± 0,019*	0,374 ± 0,016*		
Среднемолекулярные пептиды (λ = 254 нм), усл. ед. / Molecules of medium mass, s.u.	1	0,253 ± 0,012	0,437 ± 0,018*	0,568 ± 0,018*	0,519 ± 0,020*	0,342 ± 0,017*		
	2		0,451 ± 0,015*	0,423 ± 0,023*	0,349 ± 0,027*	0,287 ± 0,021		
Общая концентрация альбумина, г/л / The total albumin concentration, g/l	1	51,75 ± 2,97	38,45 ± 1,88*	32,05 ± 1,97*	35,36 ± 1,74*	42,86 ± 1,03*		
	2		45,00 ± 1,05*	44,50 ± 2,04*	48,80 ± 2,98	50,05 ± 1,06		
Эффективная концентрация аль- бумина, г/л / The effective albumin concentration, g/l	1	46,08 ± 2,98	27,32 ± 1,11*	20,05 ± 0,97*	21,73 ± 0,90*	30,36 ± 0,98*		
	2		27,05 ± 0,92*	28,80 ± 0,91*	33,65 ± 0,93*	39,40 ± 1,87*		
Резерв связывания альбумина, усл. ед. / Reserve albumin binding, s.u.	1	0,891 ± 0,015	0,601 ± 0,014*	0,521 ± 0,012*	0,533 ± 0,015*	0,718 ± 0,016*		
	2		0,598 ± 0,028*	0,647 ± 0,016*	0,690 ± 0,027*	0,787 ± 0,023*		
Индекс токсичности, усл. ед. / Toxic- ity index, s.u.	1	0,123 ± 0,008	0,663 ± 0,038*	0,927 ± 0,034*	0,875 ± 0,041*	0,411 ± 0,025*		
	2		0,664 ± 0,022*	0,694 ± 0,024*	0,545 ± 0,020*	0,270 ± 0,014*		



В сравнительном аспекте было установлено, что после проведения холецистэктомии с использованием лапароскопических технологий (группа сравнения) индекс токсичности плазмы крови по альбумину был ниже, чем в контрольной группе, на 25,1 % ($p < 0,05$) на 1-е сут. исследования; на 37,7 % ($p < 0,05$) – на 2-е сут.; на 28,2 % ($p < 0,05$) – на 3-и сут.; на 34,3 % ($p < 0,05$) – к концу наблюдения. Достоверно ниже были также показатели гидрофобного компонента эндотоксикоза: уже на 1-е сут. показатель среднемолекулярных пептидов был ниже контроля на 15,3 и 20,1 % ($p < 0,05$) соответственно.

Изучение выраженности интоксикационного синдрома у пациентов с перитонитом при поступлении и в динамике раннего послеоперационного периода показало существенную выраженность патологического процесса (табл. 2).

Следует отметить, что применение миниинвазивных технологий лечения приводило к снижению выраженности интоксикационного синдрома уже на 2-е сут. послеоперационного периода. При использовании лапаротомного доступа уменьшение содержания токсических продуктов в плазме крови регистрировалось только к 3–5-м сут. наблюдения (рис. 1).



Р и с. 1. Индекс токсичности у больных перитонитом (* – достоверность отличия данных контрольной группы (1) от основной (2) при $p < 0,05$)

Fig. 1. The toxicity index in the patients with peritonitis (* – the reliability of the difference in the control group (1) from the main group (2) at $p < 0,05$)

Было выявлено, что содержание гидрофильных токсических продуктов в плазме крови у пациентов 2-й группы исследования было ниже контрольных данных на 12,7–37,8 % ($p < 0,05$) в динамике послеоперационного периода.

Изучение состояния универсальных молекулярных механизмов клеточного повреждения при различных способах терапии острой ургентной патологии как одного из важнейших источников эндогенных токсинов показало следующие результаты (табл. 3–4).

Таблица 2
Table 2

**Показатели эндогенной интоксикации у больных перитонитом (M ± m)
Parameters of endogenous intoxication in the patients with peritonitis (M ± m)**

Показатель / Parameter	Группа / Group	Норма / Norm	До операции / Preoperative state	Этапы послеоперационного периода / Stages of the postoperative period				
				1-е сут. / 1 st day	2-е сут. / 2 nd day	3-й сут. / 3 rd day	5-е сут. / 5 th day	
Среднемолекулярные пептиды (λ = 280 нм), усл. ед. / Molecules of medium mass, standard units, s.u.	1	0,341 ± 0,011	0,857 ± 0,081*	1,163 ± 0,055*	1,040 ± 0,086*	0,958 ± 0,092*	0,704 ± 0,039*	
	2		0,894 ± 0,068*	0,979 ± 0,045*	0,707 ± 0,068*	0,596 ± 0,050*	0,617 ± 0,022*	
Среднемолекулярные пептиды (λ = 254 нм), усл. ед. / Molecules of medium mass, s.u.	1	0,253 ± 0,012	0,669 ± 0,029*	0,969 ± 0,040*	0,954 ± 0,044*	0,825 ± 0,044*	0,513 ± 0,027*	
	2		0,704 ± 0,045*	0,750 ± 0,037*	0,685 ± 0,030*	0,576 ± 0,029*	0,448 ± 0,017*	
Общая концентрация альбумина, г/л / The total albumin concentration, g/l	1	51,75 ± 0,97	42,27 ± 3,51*	38,45 ± 2,15*	28,20 ± 1,45*	30,41 ± 2,01*	39,00 ± 1,77*	
	2		40,50 ± 3,32*	39,10 ± 2,17*	41,83 ± 2,47*	44,41 ± 2,44*	45,04 ± 2,98	
Эффективная концентрация альбумина, г/л / The effective albumin concentration, g/l	1	46,08 ± 0,98	20,76 ± 1,68*	14,23 ± 0,76*	11,62 ± 0,59*	17,17 ± 0,87*	22,16 ± 1,60*	
	2		17,04 ± 1,45*	16,89 ± 0,48*	19,30 ± 0,83*	23,80 ± 1,83*	27,97 ± 1,85*	
Резерв связывания альбумина, усл. ед. / Reserve albumin binding, s.u.	1	0,891 ± 0,015	0,491 ± 0,041*	0,368 ± 0,013*	0,412 ± 0,023*	0,485 ± 0,023*	0,568 ± 0,049*	
	2		0,481 ± 0,031*	0,431 ± 0,020*	0,491 ± 0,028*	0,586 ± 0,031*	0,637 ± 0,079*	
Индекс токсичности, усл. ед. / Toxicity index, s.u.	1	0,123 ± 0,008	1,036 ± 0,095*	1,714 ± 0,076*	1,427 ± 0,087*	0,971 ± 0,046*	0,760 ± 0,044*	
	2		1,177 ± 0,116*	1,194 ± 0,069*	1,068 ± 0,083*	0,666 ± 0,037*	0,461 ± 0,035*	

Примечание: * – достоверность отличия данных от нормы при $p < 0,05$; полужирный шрифт – достоверность отличия контрольной группы (1) от основной (2) при $p < 0,05$ / Note: * – the reliability of the difference in the data from the norm at $p < 0,05$; bold type – the reliability of the difference in the control group (1) from the main group (2) at $p < 0,05$

Таблица 3
Table 3

Показатели интенсивности перекисного окисления липидов в плазме крови у больных острым холециститом (M ± m)
Parameters of the intensity of lipid peroxidation in blood plasma in the patients with acute cholecystitis (M ± m)

Показатель / Parameter	Группа / Group	Норма / Norm	До операции / Preoperative state	Этапы послеоперационного периода / Stages of the postoperative period				
				1-е сут. / 1 st day	2-е сут. / 2 nd day	3-и сут. / 3 rd day	5-е сут. / 5 th day	
Диеновые конъюгаты, усл.ед./мг липидов / Diene conjugates, s.u./mg lipids	1	0,265 ± 0,016	0,329 ± 0,018*	0,448 ± 0,021*	0,359 ± 0,022*	0,301 ± 0,016*	0,301 ± 0,016*	
	2		0,322 ± 0,015*	0,315 ± 0,022*	0,269 ± 0,018	0,270 ± 0,017		
Триеновые конъюгаты, усл.ед./мг липидов / Triene conjugates, s.u./mg lipids	1	0,203 ± 0,012	0,274 ± 0,017*	0,336 ± 0,018*	0,313 ± 0,022*	0,225 ± 0,013	0,225 ± 0,013	
	2		0,306 ± 0,012*	0,285 ± 0,015*	0,232 ± 0,012*	0,202 ± 0,007		
ТБК-активные продукты, нмоль/г белка / TBA-active products, nmol/g protein	1	2,32 ± 0,19	3,37 ± 0,16*	3,93 ± 0,22*	3,59 ± 0,24*	3,11 ± 0,13*	3,11 ± 0,13*	
	2		3,52 ± 0,20*	3,16 ± 0,14*	2,59 ± 0,15	2,40 ± 0,13		
Фосфолипаза A ₂ , мкмоль/с/г белка / Phospholipase A ₂ , μmol/s/g protein	1	0,084 ± 0,004	0,251 ± 0,011*	0,410 ± 0,025*	0,328 ± 0,015*	0,308 ± 0,016*	0,204 ± 0,009*	
	2		0,258 ± 0,015*	0,265 ± 0,012*	0,244 ± 0,016*	0,193 ± 0,008*	0,158 ± 0,009*	
Супероксиддисмутатаза, усл.ед./мг белка / Superoxididismutase, s.u./mg protein	1	5,14 ± 0,14	4,18 ± 0,17*	3,08 ± 0,18*	3,20 ± 0,14*	3,42 ± 0,16*	4,15 ± 0,18*	
	2		4,08 ± 0,15*	4,06 ± 0,13*	4,13 ± 0,09*	4,58 ± 0,14*	5,00 ± 0,13	

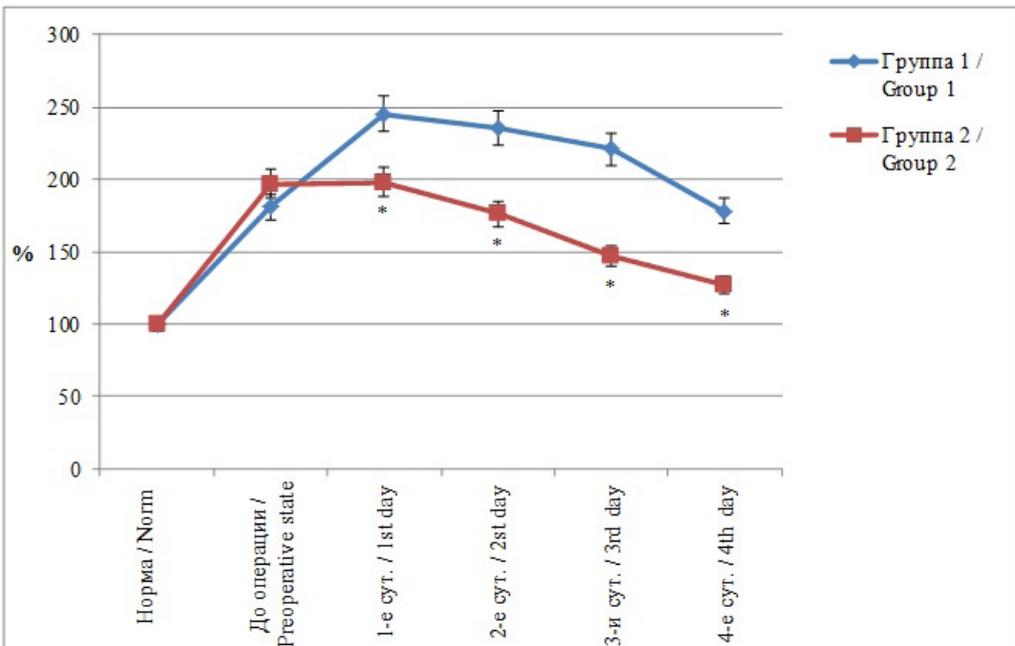
Примечание: * – достоверность отличия данных от нормы при $p < 0,05$; полужирный шрифт – достоверность отличия контрольной группы (1) от основной (2) при $p < 0,05$ / Note: * – the reliability of the difference in the data from the norm at $p < 0,05$; bold type – the reliability of the difference in the control group (1) from the main group (2) at $p < 0,05$

При остром холецистите на момент поступления регистрировали существенную активизацию процессов свободно-радикального окисления липидов и повышение активности фосфолипаз. Содержание первичных и вторичных продуктов липоперекисления возрастало относительно нормы на 21,5–50,7 и 45,3–51,7 % ($p < 0,05$) соответственно, активность фосфолипазы A_2 – на 198,8–207,1 % ($p < 0,05$). Активность антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы компенсаторно снижалась и была ниже нормы на 18,7–20,6 % ($p < 0,05$).

Использование миниинвазивных технологий способствовало более быстрому уменьшению выраженности данных мембранодеструктивных процессов, чем при выполнении лапаротомного доступа. Например, показатель ТБК-

активных продуктов у пациентов 2-й группы был ниже контроля на 16,2 % ($p < 0,05$) – на 1-е сут. терапии; на 19,6 % ($p < 0,05$) – на 2-е сут.; на 27,9 % ($p < 0,05$) – на 3-и сут.; на 22,8 % ($p < 0,05$) – на 5-е сут. Активность фосфолипазы A_2 в динамике наблюдения у пациентов 2-й группы была ниже контроля на 22,5–37,3 % ($p < 0,05$). Быстрее проходило восстановление активности супероксиддисмутазы.

Аналогичная динамика показателей мембранодеструктивных процессов в раннем послеоперационном периоде была выявлена у пациентов с перитонитом. Использование малотравматичных операций способствовало более быстрому восстановлению показателей перекисного окисления липидов и фосфолипазной активности относительно результатов контрольной группы (рис. 2).



Р и с. 2. Показатель ТБК-активных продуктов у больных перитонитом (* – достоверность отличия данных контрольной группы от основной при $p < 0,05$)

F i g. 2. The index of TBA-active products in the patients with peritonitis (* – the reliability of the difference in the control group from the main group at $p < 0,05$)

Таблица 4
Table 4

Показатели интенсивности перекисного окисления липидов в плазме крови у больных перитонитом
Parameters of intensity of lipid peroxidation in blood plasma in the patients with peritonitis (M ± m)

Диеновые коньюгаты, усл.ед./мг липидов / Diene conjugates, s.u./mg lipids	Группа / Group	Норма / Norm	До операции / Preoperative state	Этапы послеоперационного периода / Stages of the postoperative period				
				1-е сут. / 1 st day	2-е сут. / 2 nd day	3-й сут. / 3 rd day	5-е сут. / 5 th day	
Триеновые коньюгаты, усл.ед./мг липидов / Triene conjugates, s.u./mg lipids	1	0,265 ± 0,016	0,417 ± 0,019*	0,616 ± 0,024*	0,567 ± 0,021*	0,472 ± 0,018*	0,412 ± 0,023*	
	2		0,429 ± 0,022*	0,518 ± 0,027*	0,493 ± 0,024*	0,373 ± 0,021*	0,340 ± 0,019*	
ТБК-активные продукты, нмоль/г белка / TBA-active products, nmol/g protein	1	0,203 ± 0,012	0,375 ± 0,012*	0,487 ± 0,016*	0,442 ± 0,013*	0,407 ± 0,014*	0,312 ± 0,015*	
	2		0,387 ± 0,013*	0,387 ± 0,019*	0,378 ± 0,011*	0,305 ± 0,011*	0,214 ± 0,012	
Фосфолипаза A ₂ , мкМоль/с/г белка / Phospholipase A ₂ , μmol/s/g protein	1	2,32 ± 0,19	4,21 ± 0,31*	5,70 ± 0,26*	5,46 ± 0,23*	5,13 ± 0,29*	4,14 ± 0,12*	
	2		4,58 ± 0,16*	4,60 ± 0,13*	4,10 ± 0,16*	3,41 ± 0,11*	2,95 ± 0,14*	
Супероксиддисмутаза, усл.ед./мг белка / Superoxidedismutase, s.u./mg protein	1	0,084 ± 0,004	0,318 ± 0,020*	0,512 ± 0,015*	0,456 ± 0,015*	0,405 ± 0,019*	0,292 ± 0,012*	
	2		0,339 ± 0,019*	0,378 ± 0,017*	0,330 ± 0,013*	0,275 ± 0,017*	0,197 ± 0,019*	
Диеновые коньюгаты, усл.ед./мг липидов / Diene conjugates, s.u./mg lipids	1	5,14 ± 0,14	3,14 ± 0,22*	2,46 ± 0,13*	2,57 ± 0,11*	2,79 ± 0,15*	3,32 ± 0,22*	
	2		3,02 ± 0,16*	2,97 ± 0,17*	3,12 ± 0,16*	3,48 ± 0,14*	3,90 ± 0,20*	

Примечание: * – достоверность отличия данных от нормы при $p < 0,05$; полужирный шрифт – достоверность отличия контрольной группы (1) от основной (2) при $p < 0,05$ / Note: * – the reliability of the difference in the data from the norm at $p < 0,05$; bold type – the reliability of the difference in the control group (1) from the main group (2) at $p < 0,05$

Следует отметить, что у пациентов контрольной группы исследования в первые трое суток послеоперационного периода регистрировали прогрессирование патологических изменений всех вышеописанных показателей, что, вероятно, связано со значительным негативным влиянием хирургической агрессии и объема хирургической травмы на состояние гомеостаза при ургентной патологии.

Обсуждение и заключения

При применении миниинвазивных вмешательств вне зависимости от патологии в раннем послеоперационном периоде отмечались существенно меньшие расстройства гомеостаза, в частности сравнительно низкая выраженность эндотоксемии, проявляющаяся уменьшением накопления биологически активных токсических компонентов. Ярким подтверждением данного положения является уменьшение индекса токсичности по альбумину (при холецистите – на 25,1–37,7 % ($p < 0,05$), при остром перитоните – на 25,5–39,3 % ($p < 0,05$)), что указывало на понижение загруженности активных центров альбумина лигандами (в основном гидрофобными токсическими продуктами). Учитывая, что метаболизм этих токсических продуктов в основном осуществляется в печени, становится очевидным факт сравнительно меньшей ее детоксикационной загруженности, а следовательно, быстрого восстановления функционального состояния. Данный фактор играет большую роль в сравнительно

быстром восстановлении гомеостатических показателей организма в целом и, следовательно, быстрой реабилитации больных. Особенно высока значимость данного процесса при деструктивном холецистите, поскольку печень вовлекается в патологический процесс и контактным путем.

Преимущество малотравматичных операций заключается также в сравнительно быстром купировании явлений перекисного окисления мембранных липидов и уменьшения активности фосфолипаз. Подчеркнем чрезвычайную важность этого факта, поскольку от интенсивности указанных процессов (агентов) зависит выраженность мембранодеструктивных явлений (катаболических процессов) – одного из важнейших источников эндогенной интоксикации, что существенно уменьшает нагрузку на печень.

Отметим, что особенно значимые положительные эффекты малотравматичных вмешательств наблюдаются при остром распространенном перитоните, что предотвращает чрезмерную нагрузку на печень. Сохранение (меньшее угнетение) функциональных возможностей печени положительно сказывается на состоянии больного и течении заболевания в целом, поскольку печень в этих условиях обеспечивает необходимую степень жизненных процессов, во многом обуславливая поддержание гомеокинетических показателей на таком уровне, при котором создаются реальные условия для манифестирования саногенетических механизмов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Philipp S. R., Miedema B. W., Thaler K.** Single-incision laparoscopic cholecystectomy using conventional instruments: early experience in comparison with the gold standard // *J. Am. Coll. Surg.* 2009. No. 209. P. 632–663. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.07.020
2. Meta-analysis comparing early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis / X. D. Wu [et al.] // *Liu. Br. J. Surg.* 2015. Aug. P. 12. DOI: 10.1002/bjs.9886
3. **Navez B., Navez J.** Laparoscopy in the acute abdomen // *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* 2014. Vol. 28, no. 1. P. 3–17. DOI: 10.1016/j.bpg.2013.11.006



4. **Кашевкин С. А.** Результаты консервативного и малоинвазивных методов лечения тотально-субтотального панкреонекроза в ранние сроки // Вестник Ивановской медицинской академии. 2012. № 1. С. 41–44. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-konservativnogo-i-maloinvazivnyh-metodov-lecheniya-totalno-subtotalnogo-pankreonekroza-v-rannie-sroki>
5. **Кулиш В. А., Коровин А. Я., Балаклеев Е. Н.** Применение миниинвазивных технологий в лечении больных с осложненным острым холециститом // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. Воронеж, 2012. Т. 5, № 2. С. 277–281. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17849647>
6. **Antoniou S. A., Pointer R., Granderath F. A.** Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review // Surg. Endosc. 2010. DOI: 10.1007/s00464-010-1214-8
7. **Erbella J. Jr., Bunch G. M.** Single-incision laparoscopic cholecystectomy: the first 100 outpatients // Surg. Endosc. 2010. № 24. P. 1958–1961. DOI: 10.1007/s00464-010-0886-4
8. **Hong T. H., You Y. K., Lee K. H.** Transumbilical single-port laparoscopic cholecystectomy: scarless cholecystectomy // Surg. Endosc. 2009. Vol. 23, no. 6. P. 1393–1397. DOI: 10.1007/s00464-008-0252-y
9. Complications of laparoscopic cholecystectomy: our experience from a retrospective analysis / M. Radunovic [et al.] // Open Access Maced J. Med. Sci. 2016. Vol. 4, no. 4. P. 641–646. DOI: 10.3889/oamjms.2016.128
10. **Van Goor H.** Consequences and complications of peritoneal adhesions. Colorectal Dis. 2007. Suppl. 2. P. 25–34. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01358.x
11. **Суковатых Б. С., Иванов П. А., Блинков Ю. Ю.** Показания, противопоказания и технология видеоэндоскопических санаций брюшной полости при распространенном гнойном перитоните // Эндоскопическая хирургия. 2011. № 5. С. 5–8. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18167279>
12. **Ni Choileain N., Redmond H. P.** Cell response to surgery // Arch. Surg. 2006. Vol. 141, no. 11. P. 1132–1140. DOI: 10.1001/archsurg.141.11.1132
13. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated and uncomplicated appendicitis in children / S. R. Markar [et al.] // J. Gastrointest. Surg. 2012. Vol. 16, no. 10. P. 1993–2004. DOI: 10.1007/s11605-012-1962-y
14. **Ndofor B., Mokotedi S., Koto M.** Comparing laparoscopic appendectomy to open appendectomy in managing generalised purulent peritonitis from complicated appendicitis: the uncharted path // S. Afr. J. Surg. 2016. Vol. 54, no. 3. P. 30–34. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=28240465>
15. Impact of surgery on immunologic function: comparison between minimally invasive techniques and conventional laparotomy for surgical resection of colorectal tumors / C. Evans [et al.] // Am. J. Surg. 2009. Vol. 197, no. 2. P. 238–245. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.01.021
16. **Винник Ю. С., Здзитовецкий Д. Э.** Послеоперационная санация брюшной полости при распространенном перитоните // Дальневосточный медицинский журнал. 2011. № 3. С. 19–21. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/posleoperatsionnaya-sanatsiya-bryushnoy-polosti-pri-rasprostranennom-peritonite>
17. **Jung B. H., Park J. I.** Impact of scheduled laparoscopic cholecystectomy in patients with acute cholecystitis, following percutaneous transhepatic gallbladder drainage // Ann. Hepatobiliary Pancreat. Surg. 2017. Vol. 21, no. 1. P. 21–29. DOI: 10.14701/ahbps.2017.21.1.21
18. Delayed laparoscopic cholecystectomy for acute calculous cholecystitis: is it time for a change? / J. V. Yuval [et al.] // World J. Surg. 2017. Mar. 1. DOI: 10.1007/s00268-017-3928-4.
19. Об определении показаний к этапной санации брюшной полости при распространенном гнойном перитоните / А. Б. Ларичев [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. Т. IV, № 3. С. 335–342. URL: http://vestnik-surgery.ru/arhiv/20/20_11.pdf
20. Changes in thiol-disulfide homeostasis of the body to surgical trauma in laparoscopic cholecystectomy patients / M. Polat [et al.] // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. 2016. Vol. 26, no. 12. P. 992–996. DOI: 10.1089/lap.2016.0381
21. Острый деструктивный холецистит у больных старческого возраста / О. Э. Луцевич [и др.] // Хирург. 2013. № 5. С. 19–26.
22. Малков И. С., Салахов Е. К. Лапароскопическая санация брюшной полости в комплексном лечении больных с распространенным перитонитом // Казанский медицинский журнал. 2012. Вып. 2. С. 287–289. URL: <http://www.kazan-medjournal.ru/ru/2012/2/93p287>

23. Салахов Е. К., Салахов К. К. Возможности лапароскопических технологий в диагностике и лечении больных с распространенным перитонитом // Казанский медицинский журнал. 2016. Вып. 2. С. 268–274. DOI: 10.17750/КМЖ2016-268
24. Шаповальянц С. Г., Линденберг А. А., Марченко И. П. Особенности проведения санационных вмешательств при распространенном перитоните // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2009. № 3. С. 46–50. URL: <http://www.gastro-j.ru/article/32-osobennosti-provedeniya-sanatsionnyih-vmeshatelstv-pri-rasprostranennom-peritonite>
25. Mbatha S. Z., Anderson F. Outcomes in laparoscopic cholecystectomy in a resource constrained environment // S. Afr. J. Surg. 2016. Vol. 54, no. 3. P. 8–12. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28240461>
26. Laparoscopic cholecystectomy in patients aged 60 years and over – our experience / D. Serban [et al.] // J. Med. Life. 2016. Vol. 9, no. 4. P. 358–362. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27928438>
27. Laparoscopic management of cholecystoenteric fistula: a single-center experience / X. Y. Li [et al.] // J. Int. Med. Res. 2017. Jan 1:300060517699038. DOI: 10.1177/0300060517699038
28. Пикуза О. И., Шакирова Л. З. Диагностика интоксикации плода при гестозах по уровню молекул средней массы // Казанский мед. журн. 1994. Т. 75, № 6. С. 445–449.
29. Гуревич В. С., Конторщикова К. Н., Шатилина Л. В. Сравнительный анализ двух методов определения активности супероксиддисмутазы // Лабораторное дело. 1990. № 4. С. 44–47.

Поступила 02.05.2017; принята к публикации 08.06.2017; опубликована онлайн 29.09.2017

Об авторах:

Власов Алексей Петрович, заведующий кафедрой факультетской хирургии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор медицинских наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4731-2952>, var.61@yandex.ru

Болотских Виктор Александрович, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» (394000, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10), кандидат медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6097-6361>, bolotskich@mail.ru

Салахов Ерикен Калымгиреевич, заместитель главного врача по медицинской части, заведующий хирургическим отделением ГАУЗ «Менделеевская ЦРБ» (423650, Россия, г. Менделеевск, ул. Северная, д. 7), кандидат медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2119-8020>, eriken@yandex.ru

Власов Павел Алексеевич, доцент кафедры факультетской хирургии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4389-3449>, pinochet-13@mail.ru

Шейранов Никита Сергеевич, соискатель кафедры факультетской хирургии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8153-1660>, nikita.sheiranov@mail.ru

Зайцев Павел Павлович, соискатель кафедры факультетской хирургии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6564-2325>, var.61@yandex.ru

Власова Татьяна Ивановна, доцент кафедры нормальной и патологической физиологии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2624-6450>, vlasova.tatyanka@mail.ru

Абрамова Светлана Викторовна, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии, Медицинский институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1922-5771>, elasv@yandex.ru



Вклад соавторов:

А. П. Власов: сбор и анализ клинического материала, написание текста статьи; В. А. Болотских: сбор лабораторных данных, анализ полученных результатов, написание текста статьи; Е. К. Салахов: сбор клинического материала, статистическая обработка данных; П. А. Власов: сбор клиничко-лабораторного материала, написание текста статьи; Н. С. Шейранов: сбор клинического материала, сбор лабораторных данных, анализ полученных данных; П. П. Зайцев: сбор клиничко-лабораторного материала, анализ полученных данных, написание текста статьи; Т. И. Власова: статистическая обработка и анализ клиничко-лабораторных данных, написание текста статьи; С. В. Абрамова: статистическая обработка и анализ клиничко-лабораторных данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Philipp S. R., Miedema B. W., Thaler K. Single-incision laparoscopic cholecystectomy using conventional instruments: Early experience in comparison with the gold standard. *J Am Coll Surg.* 2009; 209:632–663. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.07.020
2. Wu X.-D., Tian X., Liu M.-M., Wu L., Zhao S., Zhao L. Meta-analysis comparing early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis. *Liu Br J Surg.* 2015. Aug. R. 12. DOI: 10.1002/bjs.9886
3. Navez B., Navez J. Laparoscopy in the acute abdomen. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014; 28(1):3–17. DOI: 10.1016/j.bpg.2013.11.006
4. Kashevkin S. A. Total-subtotal pancreonecrosis at early stages: Result of conservative and minimally invasive methods of treatment. *Vestnik Ivanovskoy meditsinskoy akademii = Ivanovo Medical Academy Bulletin.* 2012; 1:41–44. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-konservativnogo-i-maloinvazivnyh-metodov-lecheniya-totalno-subtotalnogo-pankreonekroza-v-rannie-sroki> (In Russ.)
5. Kulish V. A., Korovin A. Ya., Balakleets Ye. N. Application miniinvaziv technologies in treatment of patients with the complicated sharp cholecystitis. *Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii.* = Bulletin of Experimental and Clinical Surgery. 2012; 5(2):277–281. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17849647>
6. Antoniou S. A., Pointer R., Granderath F. A. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Surg Endosc.* 2011. Feb; 25(2):367–377. DOI: 10.1007/s00464-010-1214-8
7. Erbella J. Jr., Bunch G. M. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: the first 100 outpatients. *Surg Endosc.* 2010; 24:1958–1961. DOI: 10.1007/s00464-010-0886-4
8. Hong T. H., You Y. K., Lee K. H. Transumbilical single-port laparoscopic cholecystectomy: scarless cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2009; 23(6):1393–1397. DOI: 10.1007/s00464-008-0252-y
9. Radunovic M., Lazovic R., Popovic N., Magdelinic M., Bulajic M., Radunovic L., et al. Complications of laparoscopic cholecystectomy: our experience from a retrospective analysis. *Open Access Maced J Med Sci.* 2016; 4(4):641–646. DOI: 10.3889/oamjms.2016.128
10. Van Goor H. Consequences and complications of peritoneal adhesions. *Colorectal Dis.* 2007; 9(s2):25–34. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01358.x
11. Sukovatykh B. S., Ivanov P. A., Blinkov Yu. Yu., Milyaev E. M. The videoendoscopic sanations of the abdominal cavity by the spread peritonitis. *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic Surgery.* 2011; 5:5–8. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18167279> (In Russ.)
12. Ni Choileain N., Redmond H. P. Cell response to surgery. *Arch Surg.* 2006; 141(11):1132–1140. DOI: 10.1001/archsurg.141.11.1132
13. Markar S. R., Blackburn S., Cobb R., Karthikesalingam A., Evans J., Kinross J., et al. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated and uncomplicated appendicitis in children. *J Gastrointest Surg.* 2012; 16(10):1993–2004. DOI: 10.1007/s11605-012-1962-y.
14. Ndofor B., Mokotedi S., Koto M. Comparing laparoscopic appendectomy to open appendectomy in managing generalised purulent peritonitis from complicated appendicitis: the uncharted path. *S Afr J Surg.* 2016; 54(3):30–34. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=28240465>

15. Evans C., Galustian C., Kumar D., Hagger R., Melville D.M., Bodman-Smith M., et al. Impact of surgery on immunologic function: comparison between minimally invasive techniques and conventional laparotomy for surgical resection of colorectal tumors. *Am J Surg*. 2009; 197(2):238–245. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.01.021
16. Vinnik Yu. S., Zdzitovetskiy D. E. The postoperative sanitation of abdominal cavity in general peritonitis. *Dalnevostochnyy meditsinskiy zhurnal* = Far East Medical Journal. 2011; 3:19–21. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/posleoperatsionnaya-sanatsiya-bryushnoy-polosti-pri-rasprostranennom-peritonite> (In Russ.)
17. Jung B. H., Park J. I. Impact of scheduled laparoscopic cholecystectomy in patients with acute cholecystitis, following percutaneous transhepatic gallbladder drainage. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2017; 21(1):21–29. DOI: 10.14701/ahbps.2017.21.1.21
18. Yuval J. B., Mizrahi I., Mazeh H., Weiss D. J., Almogy G., Bala M., et al. Delayed laparoscopic cholecystectomy for acute calculous cholecystitis: is it time for a change? *World J Surg*. 2017. Mar 1. DOI: 10.1007/s00268-017-3928-4.
19. Larichev A. B., Pokrovskiy Ye. Zh., Dzhuguryan A. S., Dylenok A. A. Determination of indications for staging abdominal cavity sanitation. *Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii* = Experimental and Clinical Surgery Bulletin. 2013; 6(3):335–342. DOI: <http://dx.doi.org/10.18499/2070-478X-2013-6-3-335-342> (In Russ.)
20. Polat M., Ozcan O., Sahan L., Üstündag-Budak Y., Alisik M., Yilmaz N., et al. Changes in thiol-disulfide homeostasis of the body to surgical trauma in laparoscopic cholecystectomy patients. *J Laparosc Adv Surg Tech A*. 2016; 26(12):992–996. DOI: 10.1089/lap.2016.0381
21. Lutsevich O. E., Lutsevich E. V., Urbanovich A. S., Amirkhanov A. A. [Acute destructive cholecystitis in elderly patients]. *Khirurg* = Surgeon. 2013; 5:19–26. (In Russ.)
22. Malkov I. S., Salakhov Ye. K. Laparoscopic sanitation of the abdominal cavity in complex treatment of patients with generalized peritonitis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* = Kazan Medical Journal. 2012; 2:287–289. Available at: <http://www.kazan-medjournal.ru/ru/2012/2/93p287> (In Russ.)
23. Salakhov Ye. K., Salakhov K. K. Possibilities of laparoscopic technologies in diagnostics and treatment of patients with generalized peritonitis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* = Kazan Medical Journal. 2016; 2:268–274. DOI: 10.17750/KMJ2016-268 (In Russ.)
24. Shapovalyants S. G., Lindenberg A. A., Marchenko I. P. Features of debridement at the diffuse peritonitis. *Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii* = Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2009; 3:46–50. Available at: <http://www.gastro-j.ru/article/32-osobennosti-provedeniya-sanatsionnyih-vmeshatelstv-pri-rasprostranennom-peritonite> (In Russ.)
25. Mbatha S. Z., Anderson F. Outcomes in laparoscopic cholecystectomy in a resource constrained environment. *S Afr J Surg*. 2016; 54(3):8–12. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28240461>
26. Serban D., Branescu C., Savlovschi C., Purcărea A. P., El-Khatib A., Balasescu S. A., et al. Laparoscopic cholecystectomy in patients aged 60 years and over – our experience. *J Med Life*. 2016; 9(4):358–362. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27928438>
27. Li X. Y., Zhao X., Zheng P., Kao X. M., Xiang X. S., Ji W. Laparoscopic management of cholecystoenteric fistula: a single-center experience. *J Int Med Res*. 2017. Jan 1:300060517699038. DOI: 10.1177/0300060517699038
28. Pikuza O. I., Shakirova L. Z. [Diagnosis of fetal intoxication in gestosis by the level of molecules of medium weight]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* = Kazan Medical Journal. 1994; 75(6):445–449. (In Russ.)
29. Gurevich V. S., Kontorshchikova K. N., Shatilina L. V. [Comparative analysis of two methods for determining the activity of superoxide dismutase]. *Laboratornoye delo* = Laboratory work. 1990; 4:44–47. (In Russ.)

Submitted 02.05.2017; revised 08.06.2017; published online 29.09.2017

*About the authors:*

Aleksey P. Vlasov, Head of the Faculty Surgery Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Dr.Sci. (Medicine), professor, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4731-2952>**, vap.61@yandex.ru

Viktor A. Bolotskikh, Associated Professor of the Operative Surgery and Topographic Anatomy, Burdenko Voronezh State Medical Academy (10 Studencheskaya St, Voronezh 394000, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6097-6361>**, bolotskich@mail.ru

Eriken K. Salakhov, Head of Surgical Department of Mendeleyevsk Central Regional Hospital (7, Severnaya St., Mendeleyevsk 423650, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2119-8020>**, eriken@yandex.ru

Pavel A. Vlasov, Associated Professor of the Faculty Surgery Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4389-3449>**, pinochet-13@mail.ru

Nikita S. Sheyranov, Ph.D. Candidate of the Faculty Surgery Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8153-1660>**, nikita.sheiranov@mail.ru

Pavel P. Zaytsev, Dr.Sci. Candidate of the Faculty Surgery Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6564-2325>**, vap.61@yandex.ru

Tatyana I. Vlasova, Associated Professor of the Normal and Pathological Physiology Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Dr.Sci. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2624-6450>**, vlasova.tatyanka@mail.ru

Svetlana V. Abramova, Head of the Obstetrics and Gynecology Chair, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Ph.D. (Medicine), docent, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1922-5771>**, elasv@yandex.ru

Contribution of the co-authors:

A. P. Vlasov: collection and analysis of clinical data, writing the draft; V. A. Bolotskikh: collection of laboratory data, analysis of the results obtained, writing the article; E. K. Salakhov: collection; of clinical data, data processing; P. A. Vlasov: collection of clinical and laboratory data, writing the draft; N. S. Sheyranov: collection of clinical and laboratory data, data analysis; P. P. Zaytsev: collection of clinical and laboratory data, analysis of the results obtained, writing the draft; T. I. Vlasova: statistical processing and analysis of clinical and laboratory data, writing the draft; S. V. Abramova: statistical processing and analysis of clinical and laboratory data.

All authors have read and approved the final version of the manuscript.