

© CC BY Л. А. Отдельнов, А. С. Мухин, 2020
 УДК 616.37-002-036.11-06:612.329.019.941
 DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-2-73-78

АБДОМИНАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМ ПРИ ТЯЖЕЛОМ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ (обзор литературы)

Л. А. Отдельнов*, А. С. Мухин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Россия

Поступила в редакцию 13.11.19 г.; принята к печати 01.04.20 г.

Исследование предпринято для изучения современного состояния проблемы интраабдоминальной гипертензии и абдоминального компартмент-синдрома у больных тяжелым острым панкреатитом.

Проведен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной проблеме внутрибрюшной гипертензии и абдоминального компартмент-синдрома у больных тяжелым острым панкреатитом, по базам данных «РИНЦ» и «PubMed».

Показано, что между развитием тяжелого острого панкреатита и повышением внутрибрюшного давления имеется тесная патогенетическая связь. На сегодняшний день доказано, что повышение внутрибрюшного давления у больных тяжелым острым панкреатитом ассоциировано с увеличением тяжести их состояния по объективным шкалам, распространенностью парапанкреатита, ранним инфицированием очагов некроза в поджелудочной железе и парапанкреатических тканях и, в конечном счете, с увеличением летальности. В статье рассмотрены различные варианты декомпрессивных пособий, применяемых при развитии абдоминального компартмент-синдрома: лапаротомия, фасциотомия и чрескожное катетерное дренирование. В настоящее время практически отсутствуют рандомизированные исследования, сравнивающие их эффективность.

Больные тяжелым острым панкреатитом требуют рутинного мониторинга внутрибрюшного давления, а при явлениях интраабдоминальной гипертензии – неотложных консервативных мер по ее купированию. Неэффективность консервативного лечения и развитие абдоминального компартмент-синдрома являются показаниями к декомпрессивным операциям, эффективность которых в настоящее время требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: острый панкреатит, панкреонекроз, абдоминальный компартмент-синдром, внутрибрюшная гипертензия, внутрибрюшное давление

Для цитирования: Отдельнов Л. А., Мухин А. С. Абдоминальный компартмент-синдром при тяжелом остром панкреатите (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(2):73–78. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-2-73-78.

* **Автор для связи:** Леонид Александрович Отдельнов, ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, 603000, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 1/10. E-mail: leonotdelnov@yandex.ru.

ABDOMINAL COMPARTMENT SYNDROME IN SEVERE ACUTE PANCREATITIS (review of literature)

Leonid A. Otdelnov*, Alexey S. Mukhin

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Received 13.11.19; accepted 01.04.20

The study was performed for analysis of current understanding of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in patients with severe acute pancreatitis.

The English and Russian articles about intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in patients with severe acute pancreatitis were analyzed. The articles were found in «Russian Science Citation Index» and «PubMed».

There is a pathogenetic relationship between increased intra-abdominal pressure and the development of severe acute pancreatitis.

For today, it was shown that intra-abdominal hypertension in patients with severe acute pancreatitis is associated with significantly higher APACHE-II and MODS score, prevalence of pancreatic and peripancreatic tissue lesions, early infection of pancreatic necrosis and higher mortality.

The article considers various variants of decompressive interventions such as decompressive laparotomy, fasciotomy and percutaneous catheter drainage. For today, there are no randomized studies devoted to researching effectiveness of different decompressive interventions.

The study showed that it is necessary to regularly monitor intra-abdominal pressure in patients with severe acute pancreatitis. Patients with intra-abdominal hypertension require emergency medical management to reduce intra-abdominal pressure. Inefficiency of the medical management and development of abdominal compartment syndrome are indications for surgery. The effectiveness of different decompressive interventions requires further studies.

Keywords: acute pancreatitis, pancreonecrosis, abdominal compartment syndrome, intra-abdominal hypertension, intra-abdominal pressure

For citation: Otdelnov L. A., Mukhin A. S. Abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(2):73–78. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-2-73-78.

* **Corresponding author:** Leonid A. Otdel'nov, Privolzhsky Research Medical University, 1/10, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603000, Russia. E-mail: leonotdelnov@yandex.ru.

Проблема абдоминального компартмент-синдрома (АКС) активно обсуждается в литературе последних лет. В 2004 г. создано Всемирное общество по изучению абдоминального компартмент-синдрома (WSACS) и проведена первая согласительная конференция, утвердившая терминологию, подходы к диагностике и лечению интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) и АКС, а в 2013 г. принятые рекомендации были пересмотрены [1].

Проблема тяжелого острого панкреатита (ТОП) остается одной из наиболее сложных в ургентной абдоминальной хирургии [2, 3]. Несмотря на пристальный интерес хирургической общественности к данному вопросу и активное внедрение в практическую хирургию различных методов малоинвазивных вмешательств, летальность от ТОП по настоящий день остается неприемлемо высокой, составляя 20–45 %, а при инфицированном панкреонекрозе достигает 85 % [4, 5]. В течении ТОП прослежена закономерность в пиках летальности: в первые дни с момента начала заболевания на фоне шока и в поздние сроки (на 3–4-й неделе) при развитии гнойно-септических осложнений. Главной причиной смерти больных ТОП является развитие полиорганной недостаточности (ПОН) [6–8].

О взаимосвязи между ТОП и АКС относительно недавно практически отсутствовали публикации, но в настоящее время важность этой взаимосвязи не вызывает сомнений [9, 10]. Показано, что повышение внутрибрюшного давления (ВБД) отмечается у 80–97 % больных ТОП, развитие интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) – у 86 %, которая у 10–36 % прогрессирует в АКС. Это позволяет говорить об ИАГ как о маркёре ТОП [11–15]. Установлена прямая зависимость между ростом ВБД и тяжестью состояния больных по объективным шкалам (APACHE-II, MODS и др.), тяжестью острого панкреатита и увеличением летальности [14, 16–18]. Доказана связь ИАГ с распространенностью панкреатогенного поражения брюшной полости и забрюшинного пространства [9]. По данным В. Ф. Зубрицкого [12], ИАГ III и IV ст. достоверно развивается на фоне тяжелого парапанкреатита, панкреатогенного перитонита и сепсиса.

При ТОП существует целый ряд причин, способствующих повышению ВБД. К ним относят парез кишечника, накопление в брюшной полости свободного или осумкованного панкреатогенного выпота, секвестрацию жидкости в забрюшинную клетчатку при развитии парапанкреатита, напряжение мышц брюшной стенки на фоне болевого синдрома, а также массивные внутривенные инфузии [7, 11]. По данным Б. М. Белика [19], стойкое развитие ИАГ, ассоциированное с ранней ПОН у больных ТОП, в большей степени определяется именно распространенным поражением забрюшинной клетчатки. Патогенез АКС хорошо изучен и подробно описан в литературе [20, 21]. Итогом всех изменений, происходящих в организме, является развитие ПОН, характеризующейся нарушением всех жизненно важных функций и сопровождающейся очень высокой летальностью. В последнее время все больше исследователей признают ключевую роль АКС в развитии

ПОН у больных ТОП [9, 22–24]. Важным звеном в патогенезе АКС при ТОП являются снижение перфузии тканей и нарушение микроциркуляции в стенке кишки, ведущие к ее ишемии, утрате барьерных свойств и транслокации микроорганизмов в системный кровоток и перитонеальный экссудат. Этот процесс инициирует развитие абдоминального сепсиса и приводит к инфицированию очагов некроза, переводя стерильный панкреонекроз в инфицированный [25]. В ряде работ установлена стойкая связь между увеличением длительности абдоминальной гипертензии и ростом вероятности инфицирования панкреатического некроза [4, 10].

Динамика ВБД имеет прогностическое значение. Показано, что стойкая ИАГ является неблагоприятным прогностическим признаком прогрессирующего панкреонекроза [12].

АКС чаще развивается в первые 5 суток манифестации ТОП, при этом прогрессирование ИАГ в АКС может происходить достаточно стремительно – в течение 1–2 дней, следовательно, ранняя летальность при ТОП во многом может быть обусловлена именно развитием АКС. Однако дифференцировать ПОН, возникающую на фоне синдрома системного воспаления (SIRS), свойственного первой фазе панкреонекроза, и ПОН, возникающую вследствие АКС, крайне сложно [13].

При столь важном значении АКС в течении ТОП многие исследователи говорят о низкой осведомленности врачей о данной проблеме. Имеет место несогласованность междисциплинарного подхода: попытки коррекции ИАГ или не предпринимаются вовсе, или осуществляются со значительным запозданием – уже при развитии ПОН [9, 10]. Также отсутствуют рекомендации, касаемые контроля ВБД, профилактики и своевременного лечения АКС в Национальных клинических рекомендациях по острому панкреатиту, последний пересмотр которых состоялся в 2019 г. [26]. В научной среде сложилась ситуация, при которой в большинстве работ указывается необходимость своевременной диагностики ИАГ, тогда как способы ее хирургической профилактики и коррекции не описываются [27]. Отчасти это может быть связано с тем, что на сегодняшний день не существует каких-либо общепринятых рекомендаций относительно необходимости выполнения хирургических вмешательств при АКС и выбора методик абдоминальной декомпрессии [28]. Однозначно лишь мнение о том, что ИАГ должна профилактироваться и лечиться, насколько это возможно, консервативно [6].

Согласно рекомендациям WSACS, всем больным ТОП следует проводить измерение ВБД с интервалом в 4–6 ч по методике I. L. Kron, которая подробно описана в литературе [1]. Наиболее эффективными и важными составляющими консервативного лечения ИАГ признаются адекватная аналгезия и энтеральная декомпрессия [13, 29, 30]. Пошаговый алгоритм консервативных мероприятий, способствующих разрешению ИАГ, показан на *рисунке*.

Ввиду того, что одной из причин повышения ВБД является нарушение моторной и эвакуаторной функций кишечника, первым шагом консервативного лечения является воздействие на этот патогенетический фактор. Рекомендованы заведение

ВБД ≥ 12 мм рт. ст.					
↓					
Начать лечение для снижения ВБД					
↓					
Измерять давление, как минимум, каждые 4–6 ч, проводить терапию для поддержания ВБД < 15 мм рт. ст.					
↓ ↓ ↓ ↓ ↓					
Шаг	Эвакуация кишечного содержимого	Удаление объемных образований живота	Повышение compliance стенки живота	Оптимизация инфузионной терапии	Оптимизация системной и локальной перфузии
1	Установить НГЗ	Выполнить УЗИ для поиска объемных образований и асцита	Адекватное обезболивание, седация	Избегать чрезмерных инфузий	Поддержание АПД > 60 мм рт. ст.
	Назначить гастроколопрокинетики		Устранение компрессии живота	Стремиться к нулевому и отрицательному балансу жидкости на 3-й день	
2	Уменьшить энтеральное питание	КТ брюшной полости для уточнения диагноза	Рассмотреть возможность положения Фовлера	Инфузии гипертонических растворов, коллоидов	Мониторинг гемодинамики
	Назначить очистительные клизмы	Чрескожное дренирование асцита		Назначение диуретиков	
3	Рассмотреть колоноскопию для декомпрессии	Рассмотреть оперативное удаление объемных образований	Рассмотреть применение нейромышечной релаксации	Рассмотреть применение гемодиализа, ультрафильтрации	Применение вазопрессоров для поддержания АПД > 60 мм рт. ст.
	Прекратить энтеральное питание				
4	Если ВБД > 20 мм рт. ст. и присоединяется ПОН, следует расценить невосприимчивость к консервативному лечению и поставить показания к оперативной хирургической декомпрессии				

Пошаговый алгоритм консервативных методов разрешения интраабдоминальной гипертензии [1]: АПД – абдоминальное перфузионное давление – показатель, отражающий адекватность органного кровотока брюшной полости. Рассчитывается как разница между средним артериальным давлением (диастолическое + $1/3$ пульсового) и ВБД

Systematic medical management algorithm for intra-abdominal hypertension [1]: APD – abdominal perfusion pressure – an indicator that reflects the adequacy of the abdominal organ blood flow. It is calculated as the difference between the average blood pressure (diastolic + $1/3$ pulse) and IAP

назогастрального зонда (НГЗ) и стимуляция моторики желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Предпочтительным представляется эндоскопическое заведение зонда за связку Трейтца. Есть публикации об эффективности стимуляции ЖКТ посредством электровоздействия с применением токов малой силы (метод резонансной стимуляции ЖКТ) [25].

Последним шагом в представленном алгоритме является хирургическая декомпрессия брюшной полости, к которой следует прибегать, когда консервативные методы снижения ВБД оказываются неэффективными. Условия хирургической декомпрессии продолжают обсуждаться. Большинство авторов считают ее показанной в первые 4 суток манифестации ТОП при ВБД более 25 мм рт. ст. Имеются также мнения о необходимости хирургической декомпрессии уже при ВБД в 15 мм рт. ст. [31, 32].

Безальтернативность хирургической декомпрессии при АКС, развивающейся преимущественно на ранних стадиях болезни, создает диссонанс с общепринятой парадигмой тактики хирургического лечения ТОП, согласно которой, оперативное вмешательство следует выполнять только при гнойно-деструктивных осложнениях, обычно развивающихся на 3–4-й неделе [26]. Очевидно, что без декомпрессивной операции больные с АКС не доживут до фазы гнойных осложнений панкреонекроза. По мнению В. В. Анищенко [3], стойкая либо прогрессирующая ИАГ, наряду с высокими цифрами С-реактивного белка (> 260 мг/мл) и показателями шкал

APACHE-II ≥ 17 и BISAP $\geq 4,5$, являются предикторами развития ПОН и служат показанием к ранним декомпрессивным вмешательствам, выполнение которых статистически значимо приводит к регрессу ПОН и снижению летальности.

Конкретные способы хирургической декомпрессии по-прежнему остаются предметом дискуссий [28, 33]. Декомпрессия брюшной полости может быть выполнена посредством чрескожного дренирования, лапаротомии или фасциотомии. На сегодняшний день отсутствуют рандомизированные исследования, которые бы сравнивали результаты этих методик [11]. Наиболее часто хирургическая декомпрессия ассоциируется с декомпрессивной лапаротомией [33]. При кажущейся очевидности выбора данного технического решения, он имеет ряд очень существенных недостатков, связанных с объективными сложностями ведения лапаростомы, высоким риском раннего инфицирования панкреонекроза, развития кишечных свищей, сложностями последующего закрытия брюшной полости и формированием послеоперационных грыж [34]. Результаты декомпрессивной лапаротомии неоднозначны, поскольку, несмотря на купирование респираторных нарушений и улучшение сердечного выброса, летальность остается высокой. Это может быть объяснено крайней тяжестью состояния больных, нуждающихся в данном вмешательстве, а также реперфузионными повреждениями [14, 35].

Чрескожное дренирование брюшной полости представляется малоинвазивной альтернативой декомпрессивной лапаротомии,

однако его эффективность сомнительна. В рандомизированном исследовании, проведенном X. Z. Sun (2006) [36], было показано, что выполнение чрескожных дренирующих вмешательств позволяет снизить ВБД, что ассоциировано с уменьшением летальности по сравнению с группой больных, получавших только консервативное лечение ИАГ, с 20,7 до 10 %, однако данные различия оказались статистически недостоверными. D. V. Radenkovic (2010) [28] опубликовал результаты мультицентрового рандомизированного контролируемого исследования, включавшего в себя 100 пациентов с АКС на фоне ТОП. Сравнивалась летальность в группах больных, перенесших декомпрессионную лапаротомию и чрескожное катетерное дренирование. Показано достоверное уменьшение (с 60 до 40 %) летальности у больных, перенесших декомпрессионную лапаротомию.

Альтернативным вариантом хирургической декомпрессии можно считать подкожную фасциотомию, которая исключает вскрытие брюшины и, следовательно, ряд негативных моментов, ассоциированных с лапаротомией. Технически операция выполняется следующим образом. Произведя 3 поперечных разреза длиной около 4 см по срединной линии на 10 см ниже мечевидного отростка и на 5 см выше и ниже пупка, проводят туннелизацию в подкожно-жировом слое, а затем, приподняв края отслоенного кожно-подкожного лоскута, рассекают апоневроз. Сообщается, что такая операция позволяет снизить ВБД на 10–12 мм рт. ст. [32]. В ретроспективном исследовании, включавшем в себя 10 пациентов с ТОП, показана эффективность такой методики. Данное вмешательство позволило снизить ВБД в среднем на 10 мм рт. ст. Декомпрессионный эффект фасциотомии был признан достаточным в 6 случаях, остальным пациентам потребовалась лапаротомия [37]. Представляется, что вопрос выбора того или иного метода декомпрессии должен решаться индивидуально, при этом справедливо начинать хирургическую декомпрессию с фасциотомии как более щадящего вмешательства [38].

Нередко пациентам с панкреатогенным ферментативным перитонитом в ранние сроки заболевания выполняются эндовидеохирургические санации брюшной полости. Поскольку существенную роль в развитии и поддержании ИАГ играет парапанкреатит, есть данные о том, что дополнение санирующих операций декомпрессией и дренированием забрюшинной клетчатки путем широкого рассечения брюшины в зонах пораженной клетчатки способствует регрессу абдоминальной гипертензии [19].

Таким образом, больным ТОП необходим рутинный мониторинг ВБД. Явления ИАГ требуют неотложных консервативных мер по снижению ВБД, а при их неэффективности и развитии АКС – декомпрессионных операций. Своевременное и адекватное лечение ИАГ и АКС как важных механизмов развития ПОН способствует уменьшению летальности у больных ТОП. Требуется дальнейшее изучение эффективности различных видов декомпрессионных вмешательств с позиций доказательной медицины.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. WSACS consensus guidelines summary. Richmond (VA): World Society of Abdominal Compartment Syndrome. 2006 [updated 2013]. URL: <https://www.wsacs.org/education/definitions-recomendations/summary.html> (дата обращения: 01.10.2019).
2. Подолужный В. И. Острый панкреатит: современные представления об этиологии, патогенезе, диагностике и лечении // *Фундам. и клин. медицина*. 2017. № 4. С. 62–71.
3. Анищенко В. В., Ким Д. А., Баром Г. И. и др. Предикторы раннего хирургического вмешательства у больных тяжелым острым панкреатитом // *Acta Biomedica scientifica*. 2017. Т. 2, № 6. С. 86–91.
4. Салимов Д. С., Дастиев А. Р., Али-Заде С. Г. и др. Методы хирургического лечения и послеоперационные осложнения при остром тяжелом панкреатите // *Вестн. Авиценны*. 2019. Т. 21, № 2. С. 314–320.
5. Диагностика и лечение острого панкреатита / А. С. Ермолов, П. А. Иванов, Д. А. Благовестнов, А. А. Гришин. М.: ВИДАР, 2013. 384 с.
6. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines // *World Journal of Emergency Surgery*. 2018. Vol. 13, № 7. 16 p. URL: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-018-0167-4> (дата обращения: 11.09.2019).
7. Клиническое значение повышения внутрибрюшного давления у пациентов с тяжелым острым панкреатитом / Б. М. Белик, Г. М. Чиринян, А. И. Маслов, Д. В. Мареев // *Новости хир.* 2017. Т. 25, № 2. С. 124–130.
8. Boone B., Zureikat A., Hughes S. J. et al. Abdominal compartment syndrome is an early lethal complication of acute pancreatitis // *Am. Surg.* 2013. Vol. 79, № 6. P. 601–607.
9. Фомин В. С., Исаев А. И., Домарев Л. В. и др. Адомиальный компартмент-синдром при остром панкреатите (обзор литературы) // *Гастроэнтерология*. 2016. № 10 (127). С. 46–50.
10. Литвин А. А., Аль-Даосари А. О., Майда Шади Л. А. Абдоминальный компартмент-синдром у больных острым панкреатитом // *Проблемы здоровья и экологии*. 2008. № 3. С. 110–116.
11. Винник Ю. С., Теплякова О. В. Значение интраабдоминальной гипертензии у больных с острым панкреатитом // *Вестн. хир.* 2016. Т. 175, № 5. С. 100–113.
12. Зубрицкий В. Ф., Земляной А. Б., Матвеев Д. А. и др. Внутрибрюшная гипертензия и панкреатогенный перитонит // *Мед. вестн. МВД*. 2015. № 4 (77). С. 27–31.
13. De Waele J. J., Ejike J. C., Leppäniemi A. et al. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in pancreatitis, paediatrics, and trauma // *Anaesthesiol. Intensive Ther.* 2015. Vol. 47, № 3. P. 219–227.
14. Дюжева Т. Г., Шефер А. В. Роль повышения внутрибрюшного давления в развитии полиорганной недостаточности при тяжелом остром панкреатите // *Анналы хирург. гепатологии*. 2009. Т. 14, № 1. С. 11–17.
15. Leppäniemi A. E. Recent advances in the surgical management of necrotizing pancreatitis // *Curr. Opin. Crit. Care*. 2005. Vol. 11, № 4. P. 349–352.
16. Relationship between intraabdominal hypertension, outcome and the revised Atlanta and determinant-based classifications in acute pancreatitis / P. Marcos-Neira, F. Zubia-Olaskoaga, S. Lopez-Cuenca, L. Bordeje-Laguna // *BJS Open*. 2018. Vol. 1. P. 175–181.
17. Svorcan P., Stojanovic M., Stevanovic P. et al. The influence of intraabdominal pressure on the mortality rate of patients with acute pancreatitis // *Turk. J. Med. Sci.* 2017. Vol. 47, № 3. P. 748–753.
18. Dambrauskas Z., Parseliunas A., Gulbinas A. et al. Early recognition of abdominal compartment syndrome in patients with acute pancreatitis // *World J. Gastroenterol.* 2009. Vol. 15, № 6. P. 717–721.
19. Роль эндовидеохирургических вмешательств коррекции синдрома внутрибрюшной гипертензии у больных с тяжелым острым панкреатитом / Б. М. Белик, Р. Ш. Тенчурин, Г. М. Чиринян, Д. В. Мареев // *Эндоскоп. хир.* 2016. № 5. С. 7–10.

20. Jegen D., Choo R. E. Necrotizing pancreatitis resulting in abdominal compartment syndrome : a case report from a remote northern hospital and literature review // *Can. J. Rural Med.* 2017. Vol. 22, № 4. P. 157–160.
21. Овчинников В. А., Соколов В. А. Абдоминальный компартмент-синдром // *СТМ.* 2013. Т. 5, № 1. С. 122–129.
22. Матюшко Д. Н., Тургунов Е. М., Злотник А. Интраабдоминальная гипертензия и компартмент-синдром : обзор литературы // *Science & Healthcare.* 2015. № 1. С. 22–32.
23. Abdominal compartment syndrome in patients with severe acute pancreatitis in early stage / H. Chen, F. Li, J. B. Sun, J. G. Jia // *World J. Gastroenterol.* 2008. Vol. 14, № 22. P. 3541–3548.
24. Keskinen P., Leppaniemi A., Pettila V. et al. Intra-abdominal pressure in severe acute pancreatitis // *World J. Emerg. Surg.* 2007. Vol. 2, № 2. 7 p. URL: <https://wjcs.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1749-7922-2-2> (дата обращения: 30.08.2019).
25. Халидов О. Х., Фомин В. С., Зайратьянц Г. О. Перспективы применения резонансной стимуляции пищеварительного тракта при тяжелом остром панкреатите // *Доктор.Ру.* 2018. № 7 (151). С. 43–47.
26. Острый панкреатит : клинические рекомендации. URL: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/ostryi-pankreatit-ye-01-01-004-2-0-2019.html> (дата обращения: 30.08.2019).
27. Белоконов В. И., Гинзбург Л. Б., Катков С. А. и др. Способы профилактики абдоминального компартмент-синдрома у больных с острой кишечной непроходимостью и перитонитом // *Вестн. С.-Петерб. ун-та.* 2008. Сер. 11, вып. 2. С. 128–133.
28. Radenkovic D. V., Ivancevic N., Bumbasirevic V. et al. Decompressive laparotomy with temporary abdominal closure versus percutaneous puncture with placement of abdominal catheter in patients with abdominal compartment syndrome during acute pancreatitis : background and design of multicenter, randomised, controlled study // *BMC Surg.* 2010. Vol. 10, № 22. 6 p. URL: <https://bmcsurg.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2482-10-22> (дата обращения: 18.09.2019).
29. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome : updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome // *Intensive Care Med.* 2013. Vol. 39, № 7. P. 1190–1206.
30. Scheppach W. Abdominal compartment syndrome // *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* 2009. Vol. 23, № 1. P. 25–33.
31. Mentula P., Hienonen P., Kemppainen E. et al. Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis // *Arch. Surg.* 2010. Vol. 145, № 8. P. 764–769.
32. Фасциотомия в комплексном лечении абдоминального компартмент-синдрома при панкреонекрозе / З. И. Манижашвили, Н. Б. Ломидзе, Г. Г. Ахаладзе, И. Ю. Церетели // *Мед. новости Грузии.* 2019. № 1 (286). С. 40–45.
33. Transverse laparostomy is feasible and effective in the treatment of abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis / A. Leppaniemi, P. Mentula, P. Hienonen, E. Kemppainen // *World J. Emerg. Surg.* 2008. Vol. 3, № 6. 4 p. URL: <https://wjcs.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1749-7922-3-6> (дата обращения: 13.09.2019).
34. Leppaniemi A. Surgical management of abdominal compartment syndrome, indications and techniques // *Emergency Medicine.* 2009. Vol. 17, № 17. 5 p. URL: <https://sjtrem.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1757-7241-17-17> (дата обращения: 13.09.2019).
35. De Waele J. J., Hoste E. A. J., Manu L. N. G. Malbrain Decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome – a critical analysis // *Crit. Care.* 2006. Vol. 10, № 2. 9 p. URL: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc4870> (дата обращения: 07.09.2019).
36. Sun Z. X., Huang H. R., Zhou H. R. Indwelling catheter and conservative measures in the treatment of abdominal compartment syndrome in fulminant acute pancreatitis // *World J. Gastroenterol.* 2006. Vol. 12, № 31. P. 5068–5070.
37. Leppaniemi A., Johansson K., De Waele J. J. Abdominal compartment syndrome and acute pancreatitis // *Acta Clin. Belg.* 2007. Vol. 62, Suppl. 1. P. 131–135.
38. Leppaniemi A. K., Hienonen P. A., Siren J. E. et al. Treatment of abdominal compartment syndrome with subcutaneous anterior abdominal fasciotomy in severe acute pancreatitis // *World J. Surg.* 2006. Vol. 30, № 10. P. 1922–1924.

REFERENCES

1. WSACS consensus guidelines summary. Richmond (VA): World Society of Abdominal Compartment Syndrome. 2006 [updated 2013]. Available at: <https://www.wsacs.org/education/definitions-recomendations-summary.html> (accessed: 01.10.2019).
2. Podoluzhnyi V. I. Acute pancreatitis: current understanding of development, diagnosis and treatment. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina.* 2017;4:62–71. (In Russ.).
3. Anishchenko V. V., Kim D. A., Barom G. I., Astanin A. I., Morozov V. V., Kovgan Yu. M. Predictors of early surgical intervention in patients with severe acute pancreatitis. *Acta Biomedica scientifica.* 2017;2(6):86–91. (In Russ.).
4. Salimov D. S., Dastiev A. R., Ali-Zade S. G., Umari A. R., Karimov A. M. Surgical methods and postoperative complications in severe acute pancreatitis. *Vestnik Avitsenny.* 2019;21(2):314–320. (In Russ.).
5. Ermolov A. S., Ivanov P. A., Blagovestnov D. A., Grishin A. A. Diagnosis and treatment of acute pancreatitis. Moscow, VIDAR, 2013:384. (In Russ.).
6. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World Journal of Emergency Surgery.* 2018;13(7):16. Available at: <https://wjcs.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-018-0167-4> (accessed: 11.09.2019).
7. Belik B. M., Chirinyan G. M., Maslov A. I., Mareev D. V. Clinical significance of intra-abdominal pressure elevation in patients with severe acute pancreatitis. *Novosti khirurgii.* 2017;25(2):124–130. (In Russ.).
8. Boone B., Zureikat A., Hughes S. J., Moses A. J., Yadav D., Zeh H. J., Lee K. K. Abdominal compartment syndrome is an early lethal complication of acute pancreatitis. *Am. Surg.* 2013;79(6):601–607.
9. Fomin V. S., Isaev A. I., Domarev L. V., Dzhadzhiev A. B., Magomedaliyev A. M. Abdominal compartment syndrome in acute pancreatitis: literature review. *Gastroenterologiya.* 2016;10(127):46–50. (In Russ.).
10. Litvin A. A., Al'-Daosari A. O., Maida Shadi L. A. Abdominal compartment syndrome in patients with acute pancreatitis. *Problemy zdorov'ya i ekologii.* 2008;3:110–116. (In Russ.).
11. Vinnik Yu. S., Teplyakova O. V. The value of intra-abdominal hypertension in patients with acute pancreatitis. *Vestnik khirurgii.* 2016;175(5):100–113. (In Russ.).
12. Zubritskii V. F., Zemlyanoi A. B., Matveev D. A., Airopetyan A. T., Golubev I. V., Rozberg E. P., Kornev D. N. Intra-abdominal hypertension and pancreatogenic peritonitis. *Meditsinskii vestnik MVD.* 2015;4(77):27–31. (In Russ.).
13. De Waele J. J., Ejike J. C., Leppaniemi A., De Keulenaer B. L., De Laet I., Kirkpatrick A. W., Roberts D. J., Kimball E., Ivatory R., Malbrain M. L. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in pancreatitis, paediatrics, and trauma. *Anaesthesiol. Intensive Ther.* 2015;47(3):219–227.
14. Dyuzheva T. G., Shefer A. V. The role of intraabdominal pressure elevation in development of severe acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii.* 2009;14(1):11–17. (In Russ.).
15. Leppaniemi A. E. Recent advances in the surgical management of necrotizing pancreatitis. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2005;11(4):349–352.
16. Marcos-Neira P., Zubia-Olaskoaga F., Lopez-Cuenca S., Bordeje-Laguna L. Relationship between intraabdominal hypertension, outcome and the revised Atlanta and determinant-based classifications in acute pancreatitis. *BJS Open.* 2018;1:175–181.
17. Svorcan P., Stojanovic M., Stevanovic P., Karamarkovic A., Jankovic R., Ladjevic N. The influence of intraabdominal pressure on the mortality rate of patients with acute pancreatitis. *Turk. J. Med. Sci.* 2017 Jun 12; 47(3):748–753.
18. Dambrasukas Z., Parseliunas A., Gulbinas A., Pundzius J., Barauskas G. Early recognition of abdominal compartment syndrome in patients with acute pancreatitis. *World J. Gastroenterol.* 2009;15(6):717–721.
19. Belik B. M., Tenchurin R. Sh., Chirkinyan G. M., Mareev D. V. Role of endosurgical procedures in the correction of intraabdominal hypertension in patients with severe acute pancreatitis. *Endoskopicheskaya khirurgiya.* 2016;5:7–10. (In Russ.).
20. Jegen D., Choo R. E. Necrotizing pancreatitis resulting in abdominal compartment syndrome: a case report from a remote northern hospital and literature review. *Can. J. Rural Med.* 2017;22(4):157–160.
21. Ovchinnikov V. A., Sokolov V. A. Abdominal compartment syndrome. *STM.* 2013;5(1):122–129. (In Russ.).

22. Matyushko D. N., Turgunov E. M., Zlotnik A. Intraabdominal hypertension and compartment syndrome: review of literature. *Science & Healthcare*. 2015;1:22–32. (In Russ.).
23. Chen H., Li F., Sun J. B., Jia J. G. Abdominal compartment syndrome in patients with severe acute pancreatitis in early stage. *World J. Gastroenterol*. 2008;14(22):3541–3548.
24. Keskinen P., Leppaniemi A., Pettila V., Piilonen A., Kempainen E., Hynninen M. Intra-abdominal pressure in severe acute pancreatitis. *World J. Emerg. Surg*. 2007;2(2):7. Available at: <https://wjeb.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1749-7922-2-2> (accessed: 30.08.2019).
25. Khalidov O. Kh., Fomin V. S., Zairat'yants G. O. Perspektivy primeneniya rezonansnoi stimulyatsii pishchevaritel'nogo trakta pri tyazhelom ostrom pankreatite. *Doktor.Ru*. 2018;7(151):43–47. (In Russ.).
26. Acute pancreatitis: guidelines. 2019. Available at: <http://obshchestvo-kirurgov.rf/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/ostryi-pankreatit-ye-01-01-004-2-0-2019.html> (accessed 30.08.2019). (In Russ.).
27. Belokonev V. I., Ginzburg L. B., Katkov S. A., Bogatov V. Yu., Vostetsov Yu. A., Babaev A. P. The ways of preventive maintenance of abdominal compartment syndrome of patients with sharp intestinal impassability and peritonitis. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*. 2008;11(2):128–133. (In Russ.).
28. Radenkovic D. V., Ivancevic N., Bumbasirevic V., Milic N., Jeremic V., Gregoric P., Karamarkovic A., Karadzic B., Mirkovic D., Bilanovic D., Scepanovic R., Cijan V. Decompressive laparotomy with temporary abdominal closure versus percutaneous puncture with placement of abdominal catheter in patients with abdominal compartment syndrome during acute pancreatitis: background and design of multicenter, randomised, controlled study. *BMC Surg*. 2010;10(22):6. Available at: <https://bmcsurg.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2482-10-22> (accessed: 18.09.2019).
29. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013;39(7):1190–1206.
30. Scheppach W. Abdominal compartment syndrome. *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol*. 2009;23(1):25–33.
31. Mentula P., Hienonen P., Kempainen E., Puolakainen P., Leppaniemi A. Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. *Arch. Surg*. 2010;145(8):764–769.
32. Manizhashvili Z. I., Lomidze N. B., Akhaladze G. G., Tsereteli I. Yu. Fasciotomy in the complex treatment of the abdominal compartment syndrome for pancreatic necrosis. *Meditinskije novosti Gruzii*. 2019;1(286):40–45. (In Russ.).
33. Leppaniemi A., Mentula P., Hienonen P., Kempainen E. Transverse laparostomy is feasible and effective in the treatment of abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. *World J. Emerg. Surg*. 2008;3(6):4. Available at: <https://wjeb.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1749-7922-3-6> (accessed: 13.09.2019).
34. Leppaniemi A. Surgical management of abdominal compartment syndrome, indications and techniques. *Emergency Medicine*. 2009;17(17):5. Available at: <https://sjtrem.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1757-7241-17-17> (accessed: 13.09.2019).
35. De Waele J. J., Hoste E. A. J., Manu L. N. G. Malbrain Decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome – a critical analysis. *Crit. Care*. 2006;10(2):9. Available at: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc4870> (accessed: 07.09.2019).
36. Sun Z. X., Huang H. R., Zhou H. Indwelling catheter and conservative measures in the treatment of abdominal compartment syndrome in fulminant acute pancreatitis. *World J. Gastroenterol*. 2006;12(31):5068–5070.
37. Leppaniemi A., Johansson K., De Waele J. J. Abdominal compartment syndrome and acute pancreatitis. *Acta Clin. Belg*. 2007;62(1):131–135.
38. Leppaniemi A. K., Hienonen P. A., Siren J. E., Kuitunen A. H., Lindstrom O. K., Kempainen E. A. Treatment of abdominal compartment syndrome with subcutaneous anterior abdominal fasciotomy in severe acute pancreatitis. *World J. Surg*. 2006 Oct;30(10):1922–1924.

Информация об авторах:

Отдельнов Леонид Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии им. Б. А. Королева, Приволжский исследовательский медицинский университет (г. Нижний Новгород, Россия), ORCID: 0000-0003-4446-2082; **Мухин Алексей Станиславович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии им. Б. А. Королева, Приволжский исследовательский медицинский университет (г. Нижний Новгород, Россия), ORCID: 0000-0003-2336-8900.

Information about authors:

Otdelnov Leonid A., Cand. of Sci. (Med.), associate Professor of the Department of Surgery named after B. A. Korolev, Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia), ORCID: 0000-0003-4446-2082; **Mukhin Aleksey S.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery named after B. A. Korolev, Privolzhsky Research Medical University, (Nizhny Novgorod, Russia), ORCID: 0000-0003-2336-8900.