

ПРОБЛЕМА ВЫСОКОГО ВНУТРИБРЮШНОГО ДАВЛЕНИЯ В ХИРУРГИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ГРЫЖ БРЮШНОЙ СТЕНКИ

Паршиков В.В.^{1,2}, Коновалова Е.А.²

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава РФ, Нижний Новгород, e-mail: pv1610@mail.ru;

²ГБУЗ НО «Городская больница №35», Нижний Новгород

Представлен обзор современных зарубежных публикаций по проблеме интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) после реконструкции брюшной стенки и протезирующей пластики у пациентов с большими грыжами. На основании анализа литературных данных показана роль факторов риска в развитии ИАГ. Обозначены наиболее эффективные пути профилактики развития данного осложнения. Отражено значение оптимизации пациента и предоперационной подготовки, в том числе у лиц с ожирением. Продемонстрированы возможности медикаментозной релаксации латеральных групп мышц живота с помощью введения в последние ботулотоксина А. Изложены данные компьютерной томографии как средства объективного контроля за состоянием брюшной стенки после указанной процедуры, в том числе продемонстрированы разнонаправленные и неоднозначные изменения. Приведен опыт использования прогрессивного пневмоперитонеума и систем-экспандеров для растяжения брюшной стенки с целью увеличения объема брюшной полости. Подчеркнута наибольшая эффективность этих методик при их использовании после применения ботулотоксина. Изложены варианты резекционных вмешательств для уменьшения содержимого живота вместе с их достоинствами и недостатками. Показана эффективность современных способов разделения компонентов брюшной стенки для повышения ее комплаенса, что позволяет преодолеть ряд рисков послеоперационной ИАГ, перевести последнюю в разряд транзиторной и допустимой. В результате изучения современных публикаций обоснованы необходимость и эффективность комплексного подхода к профилактике ИАГ при выполнении реконструкции брюшной стенки и протезирующей пластики у пациентов с большими послеоперационными грыжами.

Ключевые слова: грыжа, внутрибрюшное давление, интраабдоминальная гипертензия, абдоминальный компартмент-синдром, сепарационная пластика, осложнения, ботулотоксин, пневмоперитонеум.

THE PROBLEM OF HIGH INTRA-ABDOMINAL PRESSURE IN SURGERY OF INCISIONAL HERNIAS

Parshikov V.V.^{1,2}, Konovalova E.A.²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, e-mail: pv1610@mail.ru;

²State Budgetary Health Care Institution «City Hospital №35», Nizhny Novgorod

A review of modern publications on the problem of intra-abdominal hypertension (IAH) after abdominal wall reconstruction and prosthetic repair in patients with large hernias is presented. Based on the analysis of literature data, the role of risk factors in the development of IAH is shown. The most effective ways to prevent the development of this complication are indicated. The importance of patient optimization and preoperative preparation, including in obese patients, is reflected. The possibilities of drug relaxation of the lateral abdominal muscle groups by botulinum toxin A injections are demonstrated. Computed tomography data are presented as a means of objective monitoring of the state of the abdominal wall after this procedure, including ambiguous changes. The experience of using progressive pneumoperitoneum and expanders for stretching the abdominal wall in order to increase the volume of the abdominal cavity is given. The greatest efficiency of these techniques is emphasized when they are used after the application of botulinum toxin. The options for resection interventions to reduce the contents of the abdomen, along with their advantages and disadvantages, are outlined. The effectiveness of components separation to abdominal wall compliance increase is shown, which makes it possible to overcome a number of risks of postoperative IAH, to transfer the latter into the category of transient and permissible. In review the necessity and effectiveness of an integrated approach to the prevention of IAH during the reconstruction of the abdominal wall and prosthetic repair in patients with large incisional hernias are substantiated.

Keywords: hernia, intra-abdominal pressure, intra-abdominal hypertension, abdominal compartment syndrome, components separation, complications, botulinum toxin, pneumoperitoneum.

Больные с грыжами составляют значительную часть контингента пациентов в отделениях общехирургического профиля. Наибольшую сложность представляют вопросы оперативного лечения лиц с послеоперационными грыжами, особенно больших размеров. Перемещение содержимого грыжевого мешка в брюшную полость в таких случаях может приводить к развитию интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) с жизнеугрожающими последствиями.

Цель настоящего обзора заключается в анализе проблемы повышения внутрибрюшного давления у больных герниологического профиля и поиске возможных путей ее разрешения по данным современной зарубежной литературы.

Непрерывный рост объема хирургической помощи населению, увеличение количества и сложности выполняемых операций привели к существенному расширению данной категории больных. Частота формирования инцизионных грыж после лапаротомий достигает 20% [1]. По данным других авторов, в общей популяции послеоперационные грыжи образуются в 5–50% случаев после срединного доступа и в 8–57% – после вмешательств в боковых отделах живота [2]. Частота формирования грыж после лапароскопии ниже и составляет 13,3–4,7% [3]. Однако широкое внедрение лапароскопических вмешательств пока не внесло существенного вклада в сокращение количества пациентов с дефектами брюшной стенки, но создало новую категорию больных с троакарными грыжами; последние по своей сути также следует рассматривать как послеоперационные. Общепринятым способом хирургического лечения лиц с послеоперационными грыжами является протезирующая пластика брюшной стенки. В США проводят более полумиллиона таких операций ежегодно [4, 5]. Наиболее проблемным является оперативное лечение больных с большими дефектами брюшной стенки и потерей домена (данная ситуация в англоязычной литературе обозначается термином *loss domain*). К первым относят грыжи с шириной ворот более 10 см, что делает технически сложными реконструкцию брюшной стенки типичными способами и перемещение прямых мышц живота в их физиологическую позицию [6]. О потере домена говорят в тех случаях, когда соотношение объемов грыжевого мешка и брюшной полости, оцененное с помощью компьютерной томографии (КТ) классическими методами Sabbagh, Tanaka и аналогичными, превышает 1:4 [7]. Обе указанные ситуации могут привести к существенному повышению внутрибрюшного давления (ВБД) и развитию интраабдоминальной гипертензии, а также абдоминального компартмент-синдрома (АКС) как на этапе завершения операции, так и в послеоперационном периоде. Ситуацию *loss domain*, согласно международному дельфийскому консенсусу, определяют как три постулата: невозможность вправить грыжевое содержимое из-за недостатка места в животе; если не удастся выполнить первичное фасциальное закрытие дефекта с помощью общепринятой

(конвенциональной, аугментационной техники, например операции Rives–Stoppa); в случаях, когда первичное закрытие приводит к АКС [8]. Нормальные показатели ВБД оценены как не превышающие 5–7 мм рт. ст. [9], об ИАГ говорят, когда ВБД превышает 12 мм рт. ст. В этой же работе определены 4 степени внутрибрюшной гипертензии: 12–15, 16–20, 21–25 и более 25 мм рт. ст. Диагноз АКС считают правомочным, когда у больного имеется стойкое повышение ВБД более 20 мм рт. ст., которое привело к развитию органной дисфункции [9]. Развитие последнего исключительно опасно, поскольку летальность при АКС превышает 70% [10].

Для целого ряда больных с послеоперационными грыжами выраженная ИАГ не характерна. Ряд авторов полагают, что если контролировать ВБД в до- и послеоперационном периоде, то этого вполне достаточно для безопасности пациента и профилактики АКС [11]. В некоторых статьях, касающихся осложнений послеоперационного периода, исследователи подробно анализируют целый ряд аспектов, но совершенно не уделяют внимания вопросам ИАГ [6]. Однако при внимательном рассмотрении других работ хирургов, оперирующих пациентов с большими грыжами, становится ясен масштаб существующей проблемы. Например, в публикации С.С. Petro et al. (2016) приведен анализ лечения 50 пациентов с послеоперационными грыжами. У 92% из них отмечена ИАГ, в 24% случаев абдоминальное перфузионное давление (данный параметр представляет собой разность между средним артериальным и внутрибрюшным) было ниже 60 мм рт. ст. (это минимально допустимый уровень для данного показателя), у 16% больных развился АКС [12]. По данным V. Oprea (2021), у 37 из 101 оперированного пациента в первый день после вмешательства отмечена 3-я степень внутрибрюшной гипертензии, а 2-я степень – у еще 42 больных [13]. Следует подчеркнуть, что у каждого из 101 пациента в первые сутки после операции имела ИАГ [13]. Таким образом, данная проблема не только существует, но является весьма распространенным событием в хирургии больших послеоперационных грыж. ИАГ и АКС представляют собой четвертичный синдром с точки зрения понятий и терминологии Общества по изучению ИАГ, а хирургам требуются большая осведомленность об указанном явлении и готовность к решению задач профилактики и лечения рассматриваемой патологии [14]. Наиболее выражено влияние ИАГ на дыхательную систему [15]. Развернутая клиническая картина АКС после операции по поводу грыжи живота включает критическую десатурацию, дыхательную недостаточность, гипотензию, тахикардию, олиго-анурию, гипоперфузию тканей, гипоксемию, гиперкапнию, повышение уровня лактата, парез кишечника (динамическую кишечную непроходимость) и представляет собой совокупность взаимосвязанных жизнеугрожающих осложнений, потенциально летальных, что следует трактовать как полиорганную недостаточность [16, 17]. В ряде ситуаций единственным спасением служат интубация трахеи, перевод пациента на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) и повторное

хирургическое вмешательство (декомпрессивная релапаротомия) [17]. Анализ причин и риска развития ИАГ/АКС представляет собой весьма сложный и дискуссионный раздел медицины на стыке нескольких специальностей: хирургии, реаниматологии и интенсивной терапии. Исследователи выделяют в связи с этим несколько разделов [9]. Первый включает совокупность факторов, снижающих комплаенс брюшной стенки. К ним относят абдоминальные вмешательства, травмы и использование прон-позиции. Второй раздел включает механизмы, ведущие к повышению объема внутрипросветного содержимого (парез кишечника и непроходимость). Третий объединяет варианты с повышением объема содержимого брюшной полости (инфекции, новообразования, медицинские манипуляции – карбокси и пневмоперитонеум, перитонеальный диализ). Четвертый раздел включает расстройства гомеостаза и нарушения микроциркуляции (ацидоз, капиллярная утечка, положительный гидробаланс). Пятый раздел содержит множество разноплановых факторов (например, параметры ИВЛ, ожирение, сепсис и др.) [9]. Подобная классификация не отвечает потребностям герниологического сообщества, поскольку ориентирована на самый широкий круг врачей различных специальностей и не учитывает особенности операций по поводу грыж. Исследования с целью систематизировать факторы риска, значимые в реконструктивной хирургии брюшной стенки, предпринимались неоднократно. В исследовании Cotofana (2019) они объединены в 4 раздела: антропометрические и демографические, ассоциированные с коморбидностью, имеющие отношение к дефекту брюшной стенки и связанные с операцией [18]. К первому разделу относят следующие: андронное ожирение, соотношение окружностей талии и бедер свыше 1, избыток висцерального жира, небольшой рост, мужской пол, молодой возраст, высокий индекс массы тела (ИМТ). Второй раздел включает целый ряд сопутствующих заболеваний и патологических состояний. Третий раздел содержит характеристики дефекта: диаметр, loss domain, рецидивы грыжи в анамнезе. Четвертый раздел учитывает особенности сетки (материал и размеры), важнейшие аспекты хирургической техники и продолжительность операции [18]. Авторы приведенного метаанализа делают вывод о том, что у многих пациентов, оперированных по поводу послеоперационных грыж, ИАГ не диагностируется, а в ряде случаев может спонтанно регрессировать, не создавая специфических трудностей в лечении. Указанные факторы риска должны заставить врача адаптировать предоперационную подготовку и внести коррективы в план операции. Наиболее значимыми в этом отношении исследователи признают высокий ИМТ, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), большие грыжи с потерей домена и повторные попытки закрытия дефекта [18]. Авторы другой работы для оценки факторов риска развития ИАГ провели логистический регрессионный анализ, изучив в совокупности 12 ключевых параметров. В исследование были включены 60

больных [19]. Унивариантный подход выявил потенциальное влияние высокого ИМТ, гипопроотеинемии, потери домена и положительного гидробаланса. Мультивариантный подсчет подтвердил достоверное влияние последних трех состояний как независимых факторов риска ИАГ, но воздействие ИМТ более 30 кг/м² осталось недоказанным [19]. Пол, возраст, ХОБЛ, ишемическая болезнь сердца, гипертензия, ширина дефекта, сахарный диабет 2-го типа и хирургический этап, снижающий натяжение тканей брюшной стенки, не были ассоциированы с риском ИАГ [19]. Следует понимать, что ИМТ и гипопроотеинемия вполне могут быть скорректированы до операции, а гидробаланс соблюден в периоперационном периоде в рамках концепции рестриктивной инфузионной терапии, хорошо известной анестезиологам-реаниматологам [20]. Устранить ситуацию loss domain консервативным путем не представляется возможным. С учетом вышеизложенных факторов риска развития ИАГ/АКС в хирургии грыж брюшной стенки, как доказанных, так и потенциально значимых, необходимо детально рассмотреть возможные пути профилактики данного осложнения.

С позиций дельфийского консенсуса (определения loss domain) [8] и патогенеза ИАГ [9] следует предполагать следующие варианты действий: увеличение объема брюшной полости, уменьшение объема содержимого живота, повышение комплайенса брюшной стенки и снижение массы тела. Повышение объема брюшной полости может быть осуществлено как в предоперационном периоде, так и во время вмешательства. Одной из наиболее применяемых методик является предоперационный прогрессивный пневмоперитонеум (в зарубежных публикациях – preoperative progressive pneumoperitoneum, PPP), впервые описанный Ivan Goni Moreno в 1947 г. [21, 22]. Суть способа заключается в установке катетера в брюшную полость с последующим ежедневным введением в нее 1 л воздуха в течение 7–10 дней непосредственно перед вмешательством, при этом объем живота постепенно увеличивается [23]. Фактически при этом создается управляемая ИАГ на определенном временном промежутке, за счет чего брюшная стенка растягивается. По-видимому, параллельно этому происходит также определенная адаптация организма к новому уровню ВБД. Несмотря на многолетнее применение PPP, опыт следует считать в определенной степени ограниченным. Метаанализ (2021) объединил данные 57 исследований (с 1940 по 2017 гг.) и результаты всего лишь у 1216 пациентов [21]; в России методика применяется без официальных показаний, не регламентирована Национальными рекомендациями и Руководством по герниологии, в связи с чем публикаций на постсоветском пространстве практически нет. Современные зарубежные авторы также освещают относительно небольшой опыт; например, в работе авторов из Австралии за 7 лет методика применена у 36 больных [23]. Для осуществления PPP известно использование различных зон доступа и газов [21]. Чаще всего применяют пункцию брюшной полости в точке Palmer (левое подреберье) под контролем ультразвукового сканирования

и/или КТ и воздух [22]. Вначале иглой диаметром 22G пунктируют живот и вводят 300 мл воздуха, затем подтверждают факт пневмоперитонеума с помощью КТ, выбирают зону безопасной установки катетера, вводят последний (модель pig tail, размер 8 Fr) и продолжают процедуру, вводя ежедневно до 1 л воздуха с учетом толерантности пациента [22]. Следует обратить внимание, что сам факт использования PPP не всегда является гарантией гладкого течения послеоперационного периода и не исключает развития ИАГ/АКС, острой дыхательной и почечной недостаточности, но позволяет преодолеть неблагоприятное развитие событий и справиться с жизнеугрожающими расстройствами [24]. Современный вариант PPP предусматривает сочетание данной методики с другими технологиями, повышающими комплаенс брюшной стенки: предоперационным применением ботулотоксина и разделением компонентов брюшной стенки (в англоязычной литературе – components separation technique, CST) [23, 25, 26].

Наиболее простым вариантом увеличения объема брюшной полости до необходимого является интраоперационный прием, когда сетку имплантируют в виде моста между краями грыжевых ворот (в англоязычной литературе общепринятым термином является bridging), не допуская существенного повышения ВБД во время операции. Данный вариант завершения операции представляет собой альтернативу полному фасциальному закрытию [27]. Современные авторы используют bridging относительно редко, поскольку брюшная стенка после такой операции не становится полноценной в анатомическом и функциональном отношении, а частота рецидивов и гнойно-воспалительных осложнений вследствие применения этого способа выше [28]. Например, в работе Claessen (2023) у 73,1% больных удалось выполнить полное фасциальное закрытие, остальным применен bridging [27]. Целый ряд авторов настаивают на преимуществах первого варианта и используют второй лишь в виде исключения. В частности, в исследовании Novitsky (2016) в 97,2% операций использовано полное фасциальное закрытие, в работе Fafaj (2021) – у 73% пациентов, в публикации Orrea (2021) – в 93% случаев [13, 29, 30]. Тем не менее, от приема bridging полностью еще никто не отказался. При необходимости это полностью решает проблему ИАГ путем простого подбора сетки оптимального размера и определения заданной ширины диастаза между краями передних листков влагалищ прямых мышц живота во время операции, достаточного для того, чтобы значимо увеличить окружность живота и объем брюшной полости, а в результате избежать опасного повышения ВБД. Современным вариантом рассматриваемого приема является вариант, описанный Kockerling (sandwich technique), при этом автор использует одну половину грыжевого мешка для закрытия задней линии (диастаза между задними листками влагалищ прямых мышц и дефекта в брюшине), а другую – для закрытия передней линии (диастаза между передними листками влагалищ прямых мышц живота) [31]. Такое же

название приняли авторы из Испании для своей методики закрытия дефекта задней линии с помощью сетки биологического происхождения, которая изолирует обычный полипропиленовый эндопротез от органов брюшной полости [32].

Следующим вариантом увеличения объема брюшной полости является применение систем для растяжения тканей брюшной стенки (экспандеров). Наиболее интересен опыт исследователей из Швейцарии и Германии. Данная технология реализуется непосредственно во время хирургического этапа лечения после выполнения герниолапаротомии и адгезиолизиса в условиях максимальной миорелаксации путем дозированной тракции вверх за плотные ткани краев грыжевого дефекта (фасциальные структуры), захваченные хирургическими инструментами, в течение 30 минут (abdominal wall expanding system – AWEX) [33, 34]. Аналогичный вариант применяют и другие авторы, при этом для тракции брюшную стенку прошивают U-образными швами (лигатурами толщиной 1 или 2 USP), используют устройство Fasciotens Abdomen [35, 36]. Применение силы растяжения в 10 кг в течение 30–40 минут позволяет уменьшить диастаз между краями грыжевого дефекта в среднем с 17,3 до 7,5 см. Методика представляется перспективной и вполне безопасной, хотя накопленный опыт пока очень небольшой, в приведенных работах изложен опыт лечения от 10 до 50 пациентов [33, 35, 36]. Хирурги из Австрии, Германии и Швейцарии позиционируют методику как альтернативу CST [36].

Уменьшение объема содержимого брюшной полости подразумевает выполнение резекционного этапа после герниолапаротомии [37]. Считается, что без особых последствий могут быть удалены большой сальник, участок тонкой кишки или толстой [37]. Описаны даже одновременные оментэктомия, правосторонняя гемиколэктомия и спленэктомия в качестве компонента обширного резекционного этапа при гигантской грыже [38]. Однако сальник лучше оставлять *in situ*, поскольку он является естественным барьером между зоной реконструкции брюшной стенки и полыми органами, что исключает формирование грубых сращений между брюшной стенкой и кишечником. Тонкая кишка значима для пищеварения, обширная резекция может привести к метаболическим расстройствам и диарее, а удаление небольшого участка существенно не изменит объема перитонеального содержимого. Реальным инструментом в арсенале хирурга является правосторонняя гемиколэктомия [39]. Авторами описано 11 успешных вмешательств по поводу гигантских грыж, в ходе которых применен указанный этап, что позволило исключить развитие АКС и фатальных последствий. Этот вариант в настоящее время следует считать основным. Тем не менее, следует учитывать потенциальный риск несостоятельности анастомоза, что в условиях ИАГ может привести к катастрофе [39]. Многие клиники отказались от резекционных вмешательств, поскольку в

настоящее время удаление неизмененных органов по условным показаниям может иметь юридические последствия при развитии осложнений.

Повышение податливости брюшной стенки может быть успешно реализовано с помощью CST. Введение в практику передней сепарации О.М. Ramirez в 1990 г., затем задней А.М. Carbonell (1998) и Y.W. Novitsky (2012) предоставило возможность хирургам существенно расширить возможности оказания помощи пациентам с большими грыжами живота и значительно снизить риск развития АКС. Современные метаанализы (включают данные 3412 и 5284 пациентов) очень высоко оценивают как ближайшие, так и отдаленные результаты операций, особенно TAR (transversus abdominis release) [40, 41]. Следует понимать, что ее применение изменяет свойства брюшной стенки, делает ее более податливой, растяжимой, но не исключает развитие ИАГ/АКС [12, 13]. Определяющее значение имеет уровень ВБД, с которым хирург завершает операцию. Изменения на дисплее аппарата ИВЛ во время операции хорошо предсказывают дальнейшее развитие событий. В работе Gaidukov вмешательства завершали с ВБД до 8 мм рт. ст. с интервалом от 3 до 18 мм рт. ст., всех пациентов экстубировали непосредственно после завершения операции. Далее уровень ВБД возрастал, затем снижался и не превышал в среднем 10 мм рт. ст. Авторы отмечали различные изменения оксигенации / элиминации углекислоты пропорционально уровням ВБД, но АКС не наблюдали [15]. В работе Оргеа средний уровень ВБД на момент завершения операции TAR составлял 14,6, в первый день после операции – 18,7, во второй – 15,87 мм рт. ст., а интервал значений составлял соответственно 12–25 и 11–20 мм рт. ст. [13]. У 37 пациентов из 101 была 3-я степень ИАГ, что определяло развитие дыхательной недостаточности и потребовало проведения целого ряда мероприятий. В исследовании Petro средний уровень ВБД на момент завершения операции TAR составлял 18,2, в первый день после операции – 12,9 мм рт. ст., однако интервал значений составлял соответственно 6–34 и 2–24 мм рт. ст. [12]. Соответственно, часть больных в первые дни после вмешательства вынужденно оставались на ИВЛ. Коллеги отмечают, что частота респираторных событий имела четкую корреляцию с уровнем ВБД, у 16% больных развился АКС, что потребовало проведения целого комплекса мероприятий интенсивной терапии, вплоть до лечения острого повреждения почек [12]. Таким образом, каждая мультидисциплинарная команда решает самостоятельно, какие уровни ВБД являются допустимыми, с учетом возможностей клиники и соотношения польза/риск для пациента [12, 13]. Безусловно приемлемым следует считать отсутствие ИАГ на момент завершения операции. Проведенные исследования убеждают нас в том, что риск необходимо оценивать до операции, а развитие ИАГ можно точно предсказать на этапе завершения вмешательства путем оценки параметров вентиляции [12, 13]. Прирост давления плато следует рассматривать как ключевой аргумент в этом отношении. В исследовании Petro

достоверно продемонстрировано, что в группе больных, отлученных от ИВЛ в первый день, увеличение давления плато составило в среднем 2,9 мм рт. ст., а среди пациентов, оставшихся на ИВЛ, – 8,5 мм рт. ст. Таким образом, пациентов с указанным приростом давления плато (8,5 мм рт. ст.) не получится быстро экстубировать [12]. Вполне объяснимо, что у этих больных были достоверно больше размеры грыжевого дефекта и выраженнее феномен потери домена [12]. Особенно важно понимать, что этих пациентов и не следует пытаться рано отлучить от ИВЛ. Исследователи показали, что после CST даже выраженная ИАГ является транзиторной (в понимании авторов – допустимой, разрешенной) [12]. В течение ближайших дней сепарированная брюшная стенка растянется под воздействием ВБД, уровень последнего снизится, и пациентов можно будет переводить на спонтанное дыхание. Указанные наблюдения согласуются с данными других исследователей [13]. Вероятность пережить этот опасный для пациента период целиком зависит от возможностей реанимационного отделения и клиники в целом. Авторы обращают внимание на важнейшие особенности проведения ИВЛ в это время, обязательное использование малых дыхательных объемов в условиях допустимой гиперкапнии [12]. Исследователи обращают внимание, что острое повреждение почек у этих больных не требовало заместительной почечной терапии и было этиологически связано не только с ИАГ, но и с другими факторами [12].

Следующим интересным решением, направленным на достижение оптимального комплайенса брюшной стенки, является химическая сепарация (в англоязычных источниках – ВТА, botulinum toxin A) [42]. Инъекции ВТА (препараты Диспорт, Ботокс, Ксеомин) выполняют под контролем УЗИ в боковые группы мышц в 4–10 точках в проекциях передней и средней аксиллярных линий. При этом используют дозировки от 150 до 600 IU в разведениях от 2 до 100 IU/ml [43]. Релаксирующий эффект достигает максимума через 2 недели и сохраняется на значимом уровне до полугода. Первичный эффект препарата реализуется в увеличении длины латеральных мышц живота на 4 см [44], 4,7 см [23] или даже на 5,25 см [42]. Соответственно, за счет данного эффекта несколько увеличивается и объем брюшной полости. В других работах показано, что удлинение боковых мышц может быть и меньшим (0,9 см), а у 20% больных длина латеральных мышц даже уменьшается [27]. Ширина грыжевого дефекта после введения ВТА уменьшается на 2,7 см [44], по другим данным – всего на 0,4 см [27], а у почти половины пациентов происходят изменения противоположного характера [27]. Толщина латеральной группы мышц снижается практически у всех пациентов, медиана мышечной массы также снижалась, за исключением 20% больных, у которых она возрастала [27]. По-видимому, эти воздействия все-таки не являются определяющими, главный эффект – увеличение комплайенса брюшной стенки [5]. Это становится ясно после ознакомления с результатами растяжения брюшной стенки воздухом после ее

медикаментозной релаксации. Использование методики PPP после введения ботулотоксина приводит к достоверному увеличению объема брюшной полости, а в ряде случаев снижает соотношение объемов грыжевого мешка и брюшной полости с 29,8% до 13,2% [42], что четко соответствует устранению ситуации loss domain в соответствии с определением дельфийского консенсуса по этому вопросу [8]. Этот феномен достоверно подтвержден и в других работах [45]. Примечательно, что, чем больше была изначально выражена потеря домена, тем ярче наблюдался эффект ВТА [27]. Послеоперационный болевой синдром после использования ВТА был достоверно менее выражен [42]. В использовании методики еще остается ряд неясных и дискуссионных моментов, касающихся дозировки препарата и сроков оперативного лечения после его введения [42, 46]. Например, авторы из Австралии приводят дозировки ВТА от 100 до 150 IU, а сроки хирургического этапа варьируют от 7 до 30 дней [23]. Коллеги из Нидерландов применяли ВТА в дозе 600 IU [27]. Хирурги из Испании использовали 500 IU ВТА за 4 недели до операции [45]. Несмотря на отсутствие единого подхода авторов из разных стран в отношении дозировок, точек введения ботулотоксина, целевых мышечных слоев (только косые мышцы или вся латеральная группа) и оптимальных сроков выполнения хирургического этапа, большинство применявших ВТА хирургов оценивают данный способ исключительно высоко [42, 45, 46]. В целом безопасность и эффективность методики не вызывают никаких сомнений, осложнений в герниологической практике не описано [46], хотя накопленный опыт пока небольшой.

С учетом всего вышеизложенного, алгоритм действий у наиболее проблемных пациентов с большими послеоперационными грыжами и потерей домена должен содержать определенную последовательность мероприятий, направленных на снижение риска ИАГ и АКС с выполнением реконструкции брюшной стенки, протезирующей пластики и полного фасциального закрытия. Мультидисциплинарная команда специалистов оценивает данные КТ, объективный статус больного и коморбидный фон, принимает решение об оптимизации пациента и дальнейших шагах. К совокупности этих действий обязательно относятся нормализация углеводного обмена, отказ от курения и снижение массы тела при необходимости [37, 47]. В лечении ожирения используют целый ряд мероприятий. Медикаментозная терапия чаще всего включает назначение рекомбинантных агонистов глюкагоноподобного пептида 1 (лираглутид, семаглутид, эксенатид), ингибитора котранспортера натрия / глюкозы (дапаглифлозин) и активатора аденозинмонофосфат-активируемой протеинкиназы (метформин), что особенно эффективно при сочетании ожирения и диабета [48]. К инвазивным процедурам относят установку внутрижелудочного баллона [48]. Основу бариатрических операций составляют рукавная резекция желудка, билиопанкреатическое шунтирование, гастрощунтирование, бандажирование желудка [49].

После достижения оптимальных характеристик объективного статуса пациенту выполняют инъекции ВТА в латеральные группы мышц живота под контролем ультрасонографии [23]. Через 2–6 недель больного госпитализируют и реализуют следующий этап программы – протокол PPP [25, 26, 44]. После 7–20 процедур введения воздуха пациента оперируют [21, 23, 37], в большинстве случаев используя CST. В наиболее проблемных ситуациях комбинируют переднюю и заднюю сепарацию [37]. Комплексный подход, включающий оптимизацию пациента, использование ВТА и PPP, позволяет решить поставленные задачи даже в экстремально сложных случаях, в категории больных с медианой ширины грыжевых ворот 23,58 см [37]. Введение ВТА совершенно безопасно, в то же время применение PPP связано с целым рядом специфических проблем и может иметь осложнения (болевого синдром, подкожная эмфизема), в том числе жизнеугрожающие (пневмоторакс, пневмомедиастинум, гемоперитонеум, перфорация кишки, абсцесс брюшной полости) [50].

Заключение. Реконструкция брюшной стенки у лиц с большими грыжами увеличивает объем содержимого брюшной полости, что может приводить к ИАГ, элевации диафрагмы, росту давления в дыхательном контуре, снижению комплаенса респираторной системы. Указанные феномены становятся основой для ателектазирования, дыхательной недостаточности, десатурации. У ряда пациентов может развиваться АКС с фатальными последствиями. Необходимо проводить профилактику данных явлений, стремясь минимизировать рост ВБД и риск осложнений. Тогда подобные изменения будут носить транзиторный характер, могут быть купированы лечебными мероприятиями и не представлять большой опасности, при этом будет успешно решена основная задача хирургического этапа – надежная реконструкция брюшной стенки. Наиболее эффективна программа, последовательно включающая оптимизацию пациента, медикаментозную релаксацию латеральных групп мышц, прогрессивный предоперационный пневмоперитонеум или применение систем-экспандеров брюшной стенки, сепарационную протезирующую пластику брюшной стенки.

Список литературы

1. Martins E.F., Dal Vesco Neto M., Martins P.K., Difante L.D.S., Silva L.L.M., Bosi H.R., Volkweis B.S., Cavazzola L.T. Onlay versus sublay techniques for incisional hernia repair: 30-day

postoperative outcomes // *Arq Bras Cir Dig.* 2022. Vol. 35. P. 1692. DOI: 10.1590/0102-672020220002e1692.

2. Muñoz-Rodríguez J.M., López-Monclus J., San Miguel Mendez C., Pérez-Flecha González M., Robin-Valle de Lersundi A., Blázquez Hernando L.A., Cuccurullo D., García-Hernández E., Sánchez-Turrión V., García-Urena M.A. Outcomes of abdominal wall reconstruction in patients with the combination of complex midline and lateral incisional hernias // *Surgery.* 2020. Vol. 168. Is. 3. P. 532-542. DOI: 10.1016/j.surg.2020.04.045.

3. Hoyuela C., Juvany M., Guillaumes S., Ardid J., Trias M., Bachero I., Martrat A. Long-term incisional hernia rate after single-incision laparoscopic cholecystectomy is significantly higher than that after standard three-port laparoscopy: a cohort study // *Hernia.* 2019. Vol. 23. Is. 6. 1205-1213. DOI: 10.1007/s10029-019-01969-x.

4. Devin C.L., Olson M.A., Tastaldi L., Zheng R., Berger A.C., Palazzo F. Surgical management of infected abdominal wall mesh: an analysis using the American Hernia Society Quality Collaborative // *Hernia.* 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1529-1535. DOI: 10.1007/s10029-020-02355-8.

5. Timmer A.S., Claessen J.J.M., Atema J.J., Rutten M.V.H., Hompes R., Boormeester M.A. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction // *Hernia.* 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1413-1425. DOI: 10.1007/s10029-021-02499-1.

6. Zolin S.J., Fafaj A., Krpata D.M. Transversus abdominis release (TAR): what are the real indications and where is the limit? // *Hernia.* 2020. Vol. 24. Is. 2. P. 333-340. DOI: 10.1007/s10029-020-02150-5.

7. Al Sadairi A.R., Durtette-Guzylack J., Renard A., Durot C., Thierry A., Kianmanesh R., Passot G., Renard Y. A simplified method to evaluate the loss of domain // *Hernia.* 2022. Vol. 26. Is. 3. P. 927-936. DOI: 10.1007/s10029-021-02474-w.

8. Parker S.G., Halligan S., Liang M.K., Muysoms F.E., Adrales G.L., Boutall A., de Beaux A.C., Dietz U.A., Divino C.M., Hawn M.T., Heniford T.B., Hong J.P., Ibrahim N., Itani K.M.F., Jorgensen L.N., Montgomery A., Morales-Conde S., Renard Y., Sanders D.L., Smart N.J., Torkington J.J., Windsor A.C.J. Definitions for Loss of Domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons // *World J Surg.* 2020. Vol. 44. Is. 4. P. 1070-1078. DOI: 10.1007/s00268-019-05317-z.

9. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., De Waele J., Jaeschke R., Malbrain M.L., De Keulenaer B., Duchesne J., Bjorck M., Leppaniemi A., Ejike J.C., Sugrue M., Cheatham M., Ivatury R., Ball C.G., Reintam Blaser A., Regli A., Balogh Z.J., D'Amours S., Debergh D., Kaplan M., Kimball E., Olvera C. Pediatric Guidelines Sub-Committee for the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. 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. Is. 7. P. 1190-206. DOI: 10.1007/s00134-013-2906-z.

10. Jacobs R., Wise R.D., Myatchin I., Vanhonacker D., Minini A., Mekeirele M., Kirkpatrick A.W., Pereira B.M., Sugrue M., De Keulenaer B., Bodnar Z., Acosta S., Ejike J., Tayebi S., Stiens J., Cordemans C., Van Regenmortel N., Elbers P.W.G., Monnet X., Wong A., Dabrowski W., Jorens P.G., De Waele J.J., Roberts D.J., Kimball E., Reintam Blaser A., Malbrain M.L.N.G. Fluid Management, Intra-Abdominal Hypertension and the Abdominal Compartment Syndrome: A Narrative Review // *Life (Basel)*. 2022. Vol. 12. Is. 9. P. 1390. DOI: 10.3390/life12091390.

11. Angelici A.M., Perotti B., Dezzi C., Amatucci C., Mancuso G., Caronna R., Palumbo P. Measurement of intra-abdominal pressure in large incisional hernia repair to prevent abdominal compartmental syndrome // *G Chir.* 2016. Vol. 37. Is. 1. P. 31-36. DOI: 10.11138/gchir/2016.37.1.031.

12. Petro C.C., Raigani S., Fayeziadeh M., Rowbottom J.R., Klick J.C., Prabhu A.S., Novitsky Y.W., Rosen M.J. Permissible intraabdominal hypertension following complex abdominal wall reconstruction // *Plast Reconstr Surg.* 2015. Vol. 136. Is. 4. P. 868-881. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001621.

13. Oprea V., Mardale S., Buia F., Gheorghescu D., Nica R., Zdroba S., Grad O. The influence of Transversus Abdominis Muscle Release (TAR) for complex incisional hernia repair on the intraabdominal pressure and pulmonary function // *Hernia*. 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1601-1609. DOI: 10.1007/s10029-021-02395-8.

14. Kirkpatrick A.W., Nickerson D., Roberts D.J., Rosen M.J., McBeth P.B., Petro C.C., Berrevoet F., Sugrue M., Xiao J., Ball C.G. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome after abdominal wall reconstruction: quaternary syndromes? // *Scand J Surg.* 2017. Vol. 106. Is. 2. P. 97-106. DOI: 10.1177/1457496916660036.

15. Gaidukov K.M., Raibuzhis E.N., Hussain A., Teterin A.Y., Smetkin A.A., Kuzkov V.V., Malbrain M.L., Kirov M.Y. Effect of intra-abdominal pressure on respiratory function in patients undergoing ventral hernia repair // *World J Crit Care Med.* 2013. Vol. 2. Is. 2. P. 9-16. DOI: 10.5492/wjccm.v2.i2.9.

16. Mavrodin C.I., Pariza G., Ion D., Antoniac V.I. Abdominal compartment syndrome - a major complication of large incisional hernia surgery // *Chirurgia (Bucur)*. 2013. Vol. 108. Is. 3. P. 414-417.

17. Oliver-Allen H.S., Hunter C., Lee G.K. Abdominal compartment syndrome as a rare complication following component separation repair: case report and review of the literature // *Hernia*. 2015. Vol. 19. Is. 2. P. 293-299. DOI: 10.1007/s10029-015-1362-9.

18. Cotofana M., Musat F., Paduraru D.N., Andronic O., Bolocan A., Ion D. Predictive factors for intraabdominal hypertension after incisional hernia repair // *Chirurgia (Bucur)*. 2019. Vol. 114. Is. 1. P. 12-17. DOI: 10.21614/chirurgia.114.1.12.
19. Zhou H., Zhang Z., Yang S., Gong X., Liu Y., Du G., Chen J. Logistic regression analysis of risk factors for intra-abdominal hypertension after giant ventral hernia repair: a retrospective cohort study // *Hernia*. 2023. Vol. 27. Is. 2. P. 305-309. DOI: 10.1007/s10029-022-02667-x.
20. Wrzosek A., Jakowicka-Wordliczek J., Zajaczkowska R., Serednicki W.T., Jankowski M., Bala M.M., Swierz M.J., Polak M., Wordliczek J. Perioperative restrictive versus goal-directed fluid therapy for adults undergoing major non-cardiac surgery // *Cochrane Database Syst Rev*. 2019. Vol. 12. Is. 12. CD012767. P. 1-75. doi: 10.1002/14651858.
21. Martínez-Hoed J., Bonafe-Diana S., Bueno-Lledó J. A systematic review of the use of progressive preoperative pneumoperitoneum since its inception // *Hernia*. 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1443-1458. DOI: 10.1007/s10029-020-02247-x.
22. Elstner K.E., Moollan Y., Chen E., Jacombs A.S.W., Rodriguez-Acevedo O., Ibrahim N., Ho-Shon K., Magnussen J., Read J.W. Preoperative progressive pneumoperitoneum revisited // *Front Surg*. 2021. Vol. 8. Is. 754543. P. 1-5. DOI: 10.3389/fsurg.2021.754543.
23. Jacombs A., Elstner K., Rodriguez-Acevedo O., Read J.W., Ho-Shon K., Wehrhahn M., Salazar K., Ibrahim N. Seven years of preoperative BTA abdominal wall preparation and the Macquarie system for surgical management of complex ventral hernia // *Hernia*. 2022. Vol. 26. Is. 1. P. 109-121. DOI: 10.1007/s10029-021-02428-2.
24. Polanía-Sandoval C.A., Velandia-Sánchez A., Pérez-Rivera C.J., Garcia-Mendez J.P., Casas-Jaramillo F., Cabrera-Rivera P.A. Early preoperative progressive pneumoperitoneum for a symptomatic giant abdominal incisional hernia // *Int J Surg Case Rep*. 2022. Vol. 94. Is. 107028. P. 1-4. DOI: 10.1016/j.ijscr.2022.107028.
25. Bueno-Lledó J., Torregrosa Gallud A., Jiménez Rosellón R., Carbonell Tatay F., García Pastor P., Bonafé Diana S., Iserte Hernández J. Preoperative preparation of «loss of domain» hernia. Progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A // *Cir Esp*. 2017. Vol. 95. Is. 5. P. 245-253. DOI: 10.1016/j.ciresp.2017.04.006.
26. Tashkandi A., Bueno-Lledó J., Durtette-Guzylack J., Cayeux A., Bukhari R., Rhaeim R., Malinovski J.M., Kianmanesh R., Renard Y. Adjunct botox to preoperative progressive pneumoperitoneum for incisional hernia with loss of domain: no additional effect but may improve outcomes // *Hernia*. 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1507-1517. DOI: 10.1007/s10029-021-02387-8.
27. Claessen J.J.M., Timmer A.S., Hemke R., Atema J.J., Hompes R., Boormeester M.A., Rutten M.V.H. A computed tomography study investigating the effects of botulinum toxin injections prior

to complex abdominal wall reconstruction // *Hernia*. 2023. Vol. 27. Is. 2. P. 281-291. DOI: 10.1007/s10029-022-02692-w.

28. Arnold M.R., Kao A.M., Otero J., Marx J.E., Augenstein V.A., Sing R.F., Colavita P.D., Kercher K., Heniford B.T. Mesh fistula after ventral hernia repair: what is the optimal management? // *Surgery*. 2020. Vol. 167. Is. 3. P. 590-597. DOI: 10.1016/j.surg.2019.09.020.

29. Novitsky Y.W., Favezizadeh M., Majumder A., Neupane R., Elliott H.L., Orenstein S.B. Outcomes of posterior component separation with transversus abdominis muscle release and synthetic mesh sublay reinforcement // *Ann Surg*. 2016. Vol. 264. Is. 2. P. 226-232. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001673.

30. Fafaj A., Thomas J., Zolin S.J., Poli de Figueiredo S.M., Tastaldi L., Liu P.S., Petro C.C., Krpata D.M., Prabhu A.S., Rosen M.J. Can hernia sac to abdominal cavity volume ratio predict fascial closure rate for large ventral hernia? Reliability of the Tanaka score // *J. Am Coll Surg*. 2021. Vol. 232. Is. 6. P. 948-953. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2021.03.009.

31. Köckerling F., Scheuerlein H., Schug-Pass C. Treatment of large incisional hernias in sandwich technique - a review of the literature // *Front Surg*. 2018. Vol. 5. Article 37. P. 1-9. DOI: 10.3389/fsurg.2018.00037.

32. Martín-Cartes J.A., Tamayo-López M.J., Bustos-Jiménez M. 'Sandwich' technique in the treatment of large and complex incisional hernias // *ANZ J. Surg*. 2016. Vol. 86. Is. 5. P. 343-347. DOI: 10.1111/ans.13285.

33. Eucker D., Zerz A., Steinemann D.C. Abdominal wall expanding system obviates the need for lateral release in giant incisional hernia and laparostoma // *Surg Innov*. 2017. Vol. 24. Is. 5. P. 455-461. DOI: 10.1177/1553350617718065.

34. Eucker D., Rüedi N., Luedtke C., Stern O., Niebuhr H., Zerz A., Rosenberg R. Abdominal wall expanding system. Intraoperative abdominal wall expansion as a technique to repair giant incisional hernia and laparostoma. New and long-term results from a three-center feasibility study. *Surg Innov*. 2022. Vol. 29. 2. P. 169-182. DOI: 10.1177/15533506211041477.

35. Niebuhr H., Malaibari Z.O., Köckerling F., Reinpold W., Dag H., Eucker D., Aufenberg T., Fikatas P., Fortelny R.H., Kukleta J., Meier H., Flamm C., Baschleben G., Helmedag M. Intraoperative Faszientraktion (IFT) zur Behandlung großer ventraler Hernien : Eine retrospektive Analyse von 50 Fällen [Intraoperative fascial traction (IFT) for treatment of large ventral hernias : A retrospective analysis of 50 cases] // *Chirurg*. 2022. Vol. 93. Is. 3. P. 292-298. DOI: 10.1007/s00104-021-01552-0.

36. Niebuhr H., Aufenberg T., Dag H., Reinpold W., Peiper C., Schardey H.M., Renter M.A., Aly M., Eucker D., Köckerling F., Eichelter J. Intraoperative fascia tension as an alternative to component

separation. A prospective observational study // *Front Surg*. 2021. Vol. 7. Article 616669. P. 1-9. DOI: 10.3389/fsurg.2020.616669.

37. Lopez-Monclus J., Muñoz-Rodríguez J., San Miguel C., Robin A., Blazquez L.A., Pérez-Flecha M., Rupealta N., Garcia-Urena M.A. Combining anterior and posterior component separation for extreme cases of abdominal wall reconstruction // *Hernia*. 2020. Vol. 24. Is. 2. P. 369-379. DOI: 10.1007/s10029-020-02152-3.

38. Patsas A., Tsiaousis P., Papaziogas B., Koutelidakis I., Goula C., Atmatzidis K. Repair of a giant inguinoscrotal hernia // *Hernia*. 2010. Vol. 14. Is. 3. 305-307. DOI: 10.1007/s10029-009-0533-y.

39. Benoit O., Moszkowicz D., Milot L., Cabral D., Blanchet M.C., Peschaud F., Bouillot J.L., Robert M. Right colectomy with absorbable mesh repair as a salvage solution for the management of giant incisional hernia with loss of domain: results of a bicentric study // *World J Surg*. 2020. Vol. 44. Is. 6. P. 1762-1770. DOI: 10.1007/s00268-020-05395-4.

40. Vasavada B.B., Patel H. Outcomes of open transverse abdominis release for ventral hernias: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of factors affecting them // *Hernia*. 2023. Vol. 27. Is. 2. P. 235-244. DOI: 10.1007/s10029-022-02657-z.

41. Oprea V., Toma M., Grad O., Bucuri C., Pavel P., Chiorescu S., Moga D. The outcomes of open anterior component separation versus posterior component separation with transversus abdominis release for complex incisional hernias: a systematic review and meta-analysis // *Hernia*. 2023. Vol. 27. Is. 3. P. 503-517. DOI: 10.1007/s10029-023-02745-8.

42. Motz B.M., Schlosser K.A., Heniford B.T. Chemical components separation: concepts, evidence, and outcomes // *Plast Reconstr Surg*. 2018. Vol. 142. Is. 3. P. 58-63. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004856. PMID: 30138269.

43. Hoffmann H., Nowakowski D., Kirchhoff P. Chemical abdominal wall release using botulinum toxin A: a personal view // *Int J Abdom Wall Hernia Surg*. 2022. Vol. 5. P. 30-35.

44. Wegdam J.A., de Vries Reilingh T.S., Bouvy N.D., Nienhuijs S.W. Prehabilitation of complex ventral hernia patients with botulinum: a systematic review of the quantifiable effects of botulinum // *Hernia*. 2021. Vol. 25. Is. 6. P. 1427-1442. DOI: 10.1007/s10029-020-02333-0.

45. Bueno-Lledó J., Carreño-Saenz O., Torregrosa-Gallud A., Pous-Serrano S. Preoperative botulinum toxin and progressive pneumoperitoneum in loss of domain hernias-our first 100 cases // *Front Surg*. 2020. Vol. 7. Article 3. P. 1-8. DOI: 10.3389/fsurg.2020.00003.

46. Deerenberg E.B., Elhage S.A., Raible R.J., Shao J.M., Augenstein V.A., Heniford B.T., Lopez R. Image-guided botulinum toxin injection in the lateral abdominal wall prior to abdominal wall reconstruction surgery: review of techniques and results // *Skeletal Radiol*. 2021. Vol. 50. Is. 1. P. 1-7. DOI: 10.1007/s00256-020-03533-6.

47. Wilson R.B., Farooque Y. Risks and prevention of surgical site infection after hernia mesh repair and the predictive utility of ACS-NSQIP // *J Gastrointest Surg.* 2022. Vol. 26. Is. 4. P. 950-964. DOI: 10.1007/s11605-022-05248-6.
48. Camilleri M., Acosta A. Combination therapies for obesity // *Metab Syndr Relat Disord.* 2018. Vol. 16. Is. 8. P. 390-394. DOI: 10.1089/met.2018.0075.
49. Di Lorenzo N., Antoniou S.A., Batterham R.L., Busetto L., Godoroja D., Iossa A., Carrano F.M., Agresta F., Alarçon I., Azran C., Bouvy N., Balaguè Ponz C., Buza M., Copaescu C., De Luca M., Dicker D., Di Vincenzo A., Felsenreich D.M., Francis N.K., Fried M., Gonzalo Prats B., Goitein D., Halford J.C.G., Herlesova J., Kalogridaki M., Ket H., Morales-Conde S., Piatto G., Prager G., Pruijssers S., Pucci A., Rayman S., Romano E., Sanchez-Cordero S., Vilallonga R., Silecchia G. Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP // *Surg Endosc.* 2020. Vol. 34. Is. 6. P. 2332-2358. DOI: 10.1007/s00464-020-07555-y.
50. van Rooijen M.M.J., Yurtkap Y., Allaeyns M., Ibrahim N., Berrevoet F., Lange J.F. Fascial closure in giant ventral hernias after preoperative botulinum toxin a and progressive pneumoperitoneum: a systematic review and meta-analysis // *Surgery.* 2021. Vol. 170. Is. 3. P. 769-776. DOI: 10.1016/j.surg.2021.03.027.