ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-190-197

УДК: 006.617-089

© Отман Х., Аль-Арики М.К.М., Чиников М.А., 2025

Обзор/Review

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ БОЛЬШИМИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ВЕНТРАЛЬНЫМИ ГРЫЖАМИ СРЕДИННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Х. ОТМАН, М.К.М. АЛЬ-АРИКИ*, М.А. ЧИНИКОВ

Кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198 Москва, Россия

Резюме

Введение. Вентральные грыжи представляют собой частое послеоперационное осложнение, особенно при срединной лапаротомии, где их частота превышает 30 %. Хирургическое лечение сопряжено со значительными трудностями, обусловленными выраженными анатомическими нарушениями, фиброзно-изменёнными тканями, тяжёлыми сопутствующими заболеваниями, а также сложностью планирования объёма и характера реконструктивных вмешательств на этапе предоперационной подготовки. В последние годы появились новые подходы к лечению больших послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) срединной локализации, требующие системного анализа и оценки эффективности.

Цель работы. провести систематический анализ современных методов хирургического лечения больших ПОВГ, включая различные варианты сепарационной пластики, а также оценить эффективность предоперационного применения ботулотоксина типа А (БТА) в комплексном лечении данного заболевания.

Результаты. Отмечено снижение частоты послеоперационных осложнений и рецидивов при применении задней сепарационной пластики (Transversus Abdominis Muscle Release – TAR-пластики). Предоперационное введение БТА у данной категории пациентов способствует увеличению мобильности боковых мышц передней брюшной стенки в среднем на 3,2–4,7 см с каждой стороны, что обеспечивает эффективное закрытие серединных дефектов и позволяет уменьшить объём сепарационной пластики.

Заключение. Предоперационное применение БТА у пациентов с большими серединными грыжами позволяет уменьшить объём сепарационной пластики, снижая степень хирургической травматизации и риск развития компартмент-синдрома.

Ключевые слова: грыжа, ботулотоксин типа А, сепарационная герниопластика

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Отман Х., Аль-Арики М.К.М., Чиников М.А. Актуальные методы лечения больных большими послеоперационными вентральными грыжами срединной локализации. *Московский хирургический журнал,* 2025. № 3. С. 190–197. https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-190-197

Вклад авторов: Отман Х. – сбор данных, анализ литературы, написание текста.
Аль-Арики М.К.М. – анализ литературы, написание текста.
Чиников М.А – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

CURRENT METHODS OF TREATING PATIENTS WITH LARGE MIDLINE POSTOPERATIVE VENTRAL HERNIAS

HASSAN OTHMAN, MOHAMMED AL-ARIKI*, MAXIM A. CHINIKOV

Department of hospital surgery with a course of pediatric surgery of the RUDN University named after Patrice Lumumba, 117198 Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Ventral hernias are a common postoperative complication, particularly following midline laparotomy, with an incidence exceeding 30%. Surgical treatment presents significant challenges due to pronounced anatomical abnormalities, fibrotic tissue changes, severe comorbidities, and the

complexity of planning the extent and nature of reconstructive interventions during preoperative preparation. In recent years, new approaches to treating large postoperative midline ventral hernias (POVH) have emerged, requiring systematic analysis and evaluation of their effectiveness.
Objective. To conduct a systematic analysis of modern surgical techniques for treating large POVH, including various separation-based repair techniques, and to assess the efficacy of preoperative botulinum toxin type A (BTA) in the comprehensive management of this condition
Results. A reduction in postoperative complications and recurrence rates was observed with the use of posterior separation-based repair (Transversus Abdominis Muscle Release, TAR). Preoperative BTA administration in these patients contributed to an average increase in lateral abdominal wall muscle mobility of 3.2–4.7 cm on each side, facilitating effective closure of midline defects and reducing the extent of separation-based repair.
Conclusion. Preoperative BTA administration in patients with large midline hernias allows for a reduction in the extent of separation-based repair, thereby decreasing surgical trauma and the risk of compartment syndrome.

Key words: hernia, botulinum toxin type A, component separation technique

Conflict of interests: none.

For citation: Othman H., Al Ariki M.K.M., Chinikov M.A. Current methods of treating patients with large midline postoperative ventral hernias. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 3, pp. 190–197. https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-3-190-197

Contribution of the authors: H. Othman – data collection, literature review, and manuscript preparation.
M.K.M. Al-Ariki – literature review, and manuscript preparation.
M.A. Chinikov – scientific editing and approval of the final manuscript version.

Введение

Вентральные грыжи являются частым послеоперационным осложнением, особенно после срединной лапаротомии, где их частота превышает 30 % [1].

Особую сложность представляет лечение пациентов с большими срединными грыжами (W3 согласно классификации Европейского Общества Герниологов (EHS). Золотым стандартом лечения данной категории больных является выполнение различных вариантов сепарационной пластики передней брюшной стенки: передней (операция Рамиреса, 1990 г.; модификация Carbonell) или задней (TAR-пластика; операция Novitsky Y.W. (2012). В настоящее время большинство хирургов склоняется в пользу TAR-пластики, как наилучшего варианта лечения больших ПОВГ срединной локализации [2–4].

В хирургической практике встречаются клинические ситуации, требующие выполнения односторонней сепарационной пластики. Основными показаниям для её выполнения являются латеральные и парастомальные грыжи, а также случаи, когда необходимо создать защитный барьер между сетчатым имплантатом и внутренними органами [5–7]. Однако следует отметить, что эти показания остаются предметом активного обсуждения среди специалистов, а окончательное решение о выборе вида пластики часто принимается интраоперационно с учётом индивидуальных анатомических особенностей пациента.

На сегодняшний день в международных руководствах и доказательной медицинской литературе отсутствуют четкие стандартизированные показания для определения оптимального объема сепарационной пластики (одно- или двусторонней) при лечении пациентов с большими вентральными грыжами.

Сепарационная пластика: осложнения и рецидивы

Оптимизация выбора метода сепарационной пластики представляет значительные трудности в связи с имеющимися ограничениями каждой из методик. При выполнении передней сепарационной пластики (ПСП) выше частота раневых осложнений в параумбиликальной зоне, что обусловлено необходимостью масштабного выделения подкожно-жировой клетчатки. В то же время TAR-пластика сопряжена с риском образования гематом, возникающих вследствие пересечения мышечных структур передней брюшной стенки.

Согласно метаанализу Oprea V. и соавт. (2023), включившему 3412 пациентов из 19 исследований, TAR-пластика демонстрирует значительные преимущества по сравнению с ПСП. Частота инфицирования послеоперационной раны при TAR-пластике составила 0 % против 10,6 % при ПСП; серомы были выявлены у 9,75 % больных после выполнения ПСП, а гематомы в 3,83 % после ПСП [2].

В исследовании Toma M. и соавт. (2023), включавшем 202 пациента, также зафиксирована более высокая частота осложнений после выполнения ПСП: серомы выявлены у 18,81 % пациентов (против 14,85 % в группе больных, которым выполняли TAR-пластику), а инфицирование послеоперационной раны отмечено у 11,88 % больных (против 5,94 % соответственно) [3].

Сравнительный анализ Dries P. и соавт. (2024), в котором выполнена оценка результатов лечения 119 пациентов, подтвердил эти данные: инфицирования ран в группе больных после выполнения TAR-пластики не отмечали (0 %), а после выполнения ПСП этот показатель составил 14,3 % [4]. Согласно полученным в этом исследовании данным, частота образования сером (7,1 % против 27,9 % соответственно) и расхождения краев послеоперационной раны (7,1 % против 19,7 %) были также значимо ниже после выполнения TAR-пластики.

Таким образом, современные исследования подтверждают, что выполнение TAR-пластики сопровождается меньшей частотой ближайших послеоперационных осложнений по сравнению с ПСП, что делает TAR-пластику предпочтительным методом лечения пациентов с большими срединными ПОВГ.

Другим важным показателем при выборе метода сепарационной пластики является частота рецидивов грыж. По данным Wegdam J. и соавт. (2019), частота рецидивов грыжи через два года после выполнения TAR-пластики составила 4 % и была значимо ниже, чем после ПСП (13 %) [8]. Однако, согласно метаанализу Oprea V. и соавт. (2023), частота рецидивов после TAR-пластики достигает 6,11 %, что превышает показатель для ПСП (4,47 %), что подчёркивает необходимость оптимизации метода лечения больших срединных ПОВГ [2].

Средний срок появления рецидивов грыжи после TAR-пластики по данным Christopher A. и соавт. (2022) составляет 17 месяцев [9], по данным Rabie M. и соавт. (2022) 13 месяцев [10], а Oprea V. и соавт. (2023) говорят о возникновении рецидива в интервале 5–11 месяцев (медиана 8 ± 3 мес.) [2].

Применение роботических технологий в лечении больших срединных ПОВГ направлено на уменьшение числа послеоперационных осложнений и частоты рецидивов, что в конечном итоге способствует улучшению качества жизни пациентов. В исследовании Nguyen T. и соавт. (2022), выполнена оценка результатов 200 TAR-пластик с использованием роботического доступа [11]. По данным авторов послеоперационные осложнения наблюдались лишь у 1 % пациентов (нагноение троакарных ран у 1 пациента и миграция сетчатого имплантата у 1 больного). Рецидивы грыжи были зарегистрированы у 4 пациентов (2 %), причем преимущественно в группе с большими (115 см^2) и сложными грыжевыми дефектами. Исследователи отмечают, что, несмотря на существование периода обучения, методика обладает явными клиническими преимуществами, а продолжительность оперативного вмешательства сокращается по мере роста хирургического опыта.

Согласно данным Колыгина А.В. и соавт. (2024), после выполнения TAR-пластики из роботического доступа у 17 пациентов рецидивов грыжи не отмечено [12]. Сроки наблюдения пациентов варьировали от 3 месяцев до 3 лет. В крупномасштабном когортном исследовании Fry B.T. и соавт. (2024) были проанализированы результаты лечения 161 415 больных [13]. Частота рецидивов при TAR-пластике из роботического доступа составила 13,43 % и значимо не отличалась от этого показателя при использовании лапароскопического (12,33 %) и открытого (12,74 %) доступов. Это может быть связано с этапом внедрения технологии и формированием навыков у хирургов.

Несмотря на вариативность результатов, TAR-пластика в настоящее время рассматривается как золотой стандарт лечения больших срединных ПОВГ [2, 3, 4].

Ботулотоксин типа А (БТА) в герниологии: современные подходы и клинические аспекты.

Кроме выполнения различных вариантов сепарационных пластик в арсенале хирургов, занимающихся лечением больших ПОВГ срединной локализации, имеется альтернативный метод химической сепарации боковых мышц передней брюшной стенки (ПБС) с помощью введения в них препаратов Ботулотоксина типа А (БТА), который был предложен M. Cakmak и соавт. (2006) [14]. Инъекции БТА в боковые мышцы передней брюшной стенки ингибирует выброс ацетилхолина в синапсах нейронов, что приводит к временному параличу этих мышц, увеличению их длины и облегчает закрытие больших грыжевых дефектов без риска развития компартмент-синдрома.

Применение БТА показано при ПОВГ W3, как с потерей домена (индекс Танака> 0,25), так и без неё [15].

Инъекции БТА противопоказаны при аллергической реакции на БТА в анамнезе; язвах, инфицированных ранах, грубых рубцах и фиброзе ткани в предполагаемой зоне инъекции препарата; нервно-мышечных заболеваниях (миастения, боковой амиотрофический склероз); неконтролируемых нарушениях системы гемостаза; а также в период беременности и грудного вскармливания [15].

Клиническая эффективность предоперационного введения БТА у больных большими срединными ПОВГ подтверждена рядом исследований. Ibarra-Hurtado T. и соавт. (2009) продемонстрировали увеличение длины боковых мышц, в среднем на 2,63 см с каждой стороны, при этом в 50 % случаев дефект апоневроза был закрыт без выполнения сепарационной пластики передней брюшной стенки [15]. Zielinski M. и соавт. (2013) сообщили об увеличении длины боковых мышц до 2,5 см с каждой стороны после предоперационного введения БТА у аналогичных пациентов [16].

В обзоре Timmer A. и соавт. (2021) выполнена оценка эффективности предоперационного введения БТА у 995 больных большими срединными ПОВГ [17]. По данным авторов среднее увеличение длины боковых мышц с каждой стороны составило 3,2 см. Jacombs A. и соавт. (2021) указывают, что у данной категории больных этот показатель достигает в среднем 4,7 см [18]. Согласно метаанализу Wegdam J. и соавт. (2021), который оценивал результаты лечения 377 больных срединными ПОВГ, предоперационное введение БТА при ширине грыжевого дефекта 10–15 см (W3) увеличивало длину боковых мышц на 4 см с каждой стороны, что обеспечивало первичное закрытие у 100 % пациентов; рецидивов грыжи в течении 2 лет наблюдения не наблюдалось [19]. Однако Claessen J. и соавт. (2023) заявляют, что после предоперационного введения БТА у больных срединными ПОВГ длина боковых мышц с каждой стороны увеличилась в среднем всего лишь на 0,9 см. [20]. Наблюдаемые различия в данных могут объясняться неоднородностью дизайна исследований, критериев отбора пациентов, исходного состояния мышц, параметров введения БТА и сроков оценки результатов. Вариативность также связана с применением разных методов визуализации и измерений. Несмотря на расхождения, метод доказал свою эффективность в уменьшении

грыжевых дефектов, облегчении закрытия раны и снижении риска осложнений, что требует дальнейшей стандартизации подходов для улучшения результатов лечения.

Дозировка БТА при лечении больших ПОВГ варьирует от 100 до 500 ЕД, наиболее часто применяются 200, 300 и 500 ЕД [21–23]. Ibarra-Hurtado T. и соавт. (2009) выполняли инъекции по 150 ЕД БТА в каждую из 10 точек передней брюшной стенки (по 5 с каждой стороны) [24]. В других работах говорится о использовании 300 ЕД БТА в одной инъекции с различным числом и расположением точек [25, 26]. Zendejas B. и соавт. (2013) описали стандартизированную схему инъекций по анатомическим ориентирам с разведением 100 ЕД БТА в 10 мл физраствора, обеспечивающую точное дозирование препарата [26]. Различия в используемых дозировках частично связаны с различиями между фармакологическими формами БТА (БТА-гемагглютинин комплекс и онаботулинический токсин типа А), где соотношение эффективных доз может достигать 3:1 [23].

Таким образом, предоперационное введение БТА как метод химической сепарации боковых мышц брюшной стенки способствует их удлинению, что облегчает закрытие грыжевых дефектов и снижает объём оперативного вмешательства.

Сроки предоперационного введения БТА. В литературе представлены различные данные относительно оптимального интервала между введением БТА и оперативным вмешательством. Так, по данным Bueno Lledó J. и соавт. (2020) рекомендуется вводить БТА не менее чем за 4 недели до операции, в отдельных случаях срок увеличивают до 5 недель [22]. В исследовании Deerenberg E. и соавт. (2021) средний интервал между инъекцией БТА и хирургическим вмешательством составлял 4–5 недель [29]. В то же время Smoot и соавт. (2021) отмечали, что у части пациентов клинический эффект проявлялся уже через 7–10 дней, что позволяло выполнить операцию раньше стандартного двухнедельного периода [25]. Напротив, Jacombs A. и соавт. (2022) указывали на случаи, когда максимальное расслабление мышц передней брюшной стенки наступало лишь через 4–6 недель, что требовало соответствующей отсрочки операции [18].

Таким образом, большинство авторов сходятся во мнении, что оптимальным сроком между введением БТА и оперативным вмешательством является интервал около 4 недель.

Целевые мышцы для введения БТА при лечении ПОВГ

Изначально считалось, что для достижения оптимального эффекта при использовании БТА у пациентов с большими ПОВГ инъекции должны проводиться во все три боковые мышцы передней брюшной стенки: наружную косую, внутреннюю косую и поперечную (21, 22, 25). Однако в последние годы данная концепция была подвергнута пересмотру.

В 2020 году Elstner K.E. и соавт. опубликовали результаты проспективного исследования, целью которого была оценка эффективности введения БТА только в две поверхностные мышцы: наружную и внутреннюю косые. Согласно полученным данным, статистически значимой разницы в увеличении длины боковых мышц живота между группой с инфильтрацией двух мышц (в среднем 4,06 ± 2,4 см) и группой с инфильтрацией всех трёх мышц (в среднем 3,58 ± 2,6 см) не наблюдалось ($p = 0,365$) [23].

Полученные данные позволяют пересмотреть существующий протокол введения БТА, демонстрируя, что исключение поперечной мышцы из зоны инфильтрации не снижает терапевтической эффективности методики. Это открывает перспективы для оптимизации техники инъекций за счет сокращения количества инъекций без снижения клинической эффективности химической сепарации.

Несмотря на общепризнанную безопасность методики, полностью исключить риск осложнений при применении БТА нельзя. При подготовке к TAR-пластике особенно актуальным представляется избирательный подход, предполагающий инфильтрацию только наружной и внутренней косых мышц. Такая модификация техники введения позволяет существенно снизить инвазивность процедуры, сохраняя при этом необходимую степень мышечной релаксации для успешного выполнения последующей реконструкции. Подобная оптимизация методики демонстрирует оптимальное сочетание клинической эффективности и безопасности предоперационной подготовки.

Методы визуализации при дооперационном введении БТА

Во всех опубликованных исследованиях введение БТА осуществляется под контролем ультразвукового исследования (УЗИ), что обеспечивает точность инфильтрации целевых мышечных слоёв и минимизирует риск осложнений [11, 14, 15, 16, 17]. Для оценки эффективности действия БТА используется компьютерная томография (КТ), которая позволяет объективизировать ключевые параметры, имеющие клиническое значение для планирования хирургического вмешательства. К ним относят длину боковых мышц передней брюшной стенки, ширину грыжевого дефекта, а также индекс Танака, отражающий соотношение объёма содержимого грыжевого мешка к объёму брюшной полости [11, 14, 15, 16, 17, 18, 20].

Использование КТ в данной ситуации позволяет не только оценить степень ответа на введение БТА, но и более точно спрогнозировать объём и тактику предстоящего оперативного вмешательства в каждом индивидуальном случае.

БТА и сепарационная пластика

В настоящее время предоперационное применение БТА активно используется в сочетании с различными методиками реконструкции ПБС, преимущественно в комбинации с ПСП. В исследовании Bueno-Lledó J. и соавт. (2020) у 80 пациентов с ПОВГ W3 предоперационное введение БТА позволило достичь

100 % фасциального закрытия по методике Rives–Stoppa без применения ПСП, в то время как в контрольной группе ПСП использовалась рутинно. Рецидивы грыжи были зафиксированы только в группе без применения БТА (8,9 %) при более высокой частоте послеоперационных осложнений. Обзорные данные показывают, что частота послеоперационных осложнений доходит до 27 %, однако прямых цифр по общим послеоперационным осложнениям в данной подборке нет [22].

Согласно данным Catalán-Garza V. и соавт. (2020), у больных ПОВГ с шириной дефекта в апоневрозе >13 см после предоперационного введения БТА удалось достичь фасциального закрытия по методике Rives–Stoppa без применения сепарационной пластики у 77,8 % пациентов (n=36), а частота рецидивов за 2 года составила 11,4 %, преимущественно после ПСП [28]. В исследовании Deerenberg E.B. и соавт. (2021) частота фасциального закрытия была выше при использовании БТА (92 % против 81 %, p = 0,036), при сопоставимой частоте рецидивов (9 % против 12 %, p = 0,589) [29].

Несмотря на преимущества TAR пластики перед ПСП, публикаций о сочетанном применении инъекций БТА с TAR пластикой у больных ПОВГ W3 срединной локализации очень мало. В работе Паршикова В.В. и соавт. (2024) проанализированы результаты лечения 29 пациентов с ПОВГ, из которых у 13 перед операцией проводились инъекции БТА и лапароскопический адгезиолизис с последующим открытым TAR. У 16 пациентов TAR выполнялся сразу в открытом доступе без БТА. Частота послеоперационных осложнений была сопоставимой в обеих группах (p> 0,05), при этом серьёзных различий по типу и тяжести осложнений не выявлено. Летальных исходов не наблюдалось [30]. Полученные данные позволяют рассматривать комбинацию предоперационного введения БТА, лапароскопического этапа и TAR как безопасную альтернативу традиционному открытому доступу, особенно при наличии потери домена. Такая тактика может выступать аналогом прогрессивного предоперационного пневмоперитонеума (ППП), снижая риск внутрибрюшной гипертензии и инфекционных осложнений.

Особую перспективу данный подход представляет при лечении серединных грыж W3 с индексом Танака <0,25, где возможно эффективное применение БТА в сочетании с техникой TAR. На наш взгляд, такая комбинация, может рассматриваться как обоснованная тактика выбора, позволяющая в ряде случаев ограничиться односторонней TAR пластикой, тем самым снижая травматичность вмешательства.

Заключение

Современные подходы к лечению больших послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) демонстрируют значительный прогресс, особенно в области реконструктивной хирургии. TAR-пластика зарекомендовала себя как надежный метод, обеспечивающий снижение частоты осложнений и рецидивов по сравнению с традиционными техниками, такими как передняя сепарационная пластика. Её преимущества подтверждены клиническими исследованиями, что делает её предпочтительным выбором при сложных случаях.

Особого внимания заслуживает применение ботулотоксина типа А (БТА) в предоперационной подготовке. Этот метод химической сепарации позволяет увеличить подвижность боковых мышц брюшной стенки, что облегчает закрытие дефектов и сокращает объем хирургического вмешательства. Оптимизация техники введения БТА, включая избирательную инфильтрацию только наружной и внутренней косых мышц, демонстрирует высокую клиническую эффективность.

Комбинация БТА с TAR-пластикой открывает новые перспективы в лечении ПОВГ. Такой подход не только снижает травматичность операции, но и минимизирует риск развития абдоминального компартмент-синдрома. Однако для дальнейшего совершенствования методики необходимы дополнительные исследования, направленные на стандартизацию протоколов и оценку долгосрочных результатов.

Таким образом, интеграция инновационных методов, таких как TAR-пластика и предоперационное применение БТА, в клиническую практику позволяет значительно улучшить исходы лечения пациентов с большими вентральными грыжами, обеспечивая баланс между эффективностью и безопасностью.

Список литературы:

1. Jairam A.P., Timmermans L., Eker H.H., Pierik REGJM, van Klaveren D., Steyerberg E.W., Timman R., van der Ham A.C., Dawson I., Charbon J.A., Schuhmacher C., Mihaljevic A., Izbicki J.R., Fikatas P., Knebel P., Fortelny R.H., Kleinrensink G.J., Lange J.F., Jeekel H.J. 2-year follow-up of a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*, 2017, № 390 (10094), pp. 567–576.

2. 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, № 27 (3), pp. 503–517.

3. Toma M., Oprea V., Grad O., Staines H., Bucuri C.E., Andercou O., Gherghinescu M., Molnar C. Early outcomes of open anterior versus posterior components separation with transversus abdominis release for large median incisional hernias: a retrospective stepwise analysis. *Hernia*, 2024, № 28 (3), pp. 803–813.

4. Dries P., Verstraete B., Allaeys M., Van Hoef S., Eker H., Berrevoet F. Anterior versus posterior component separation technique for advanced abdominal wall reconstruction: a proposed algorithm. *Hernia*, 2024, № 28 (3), pp. 895–904.

5. Riediger H., Köckerling F. Limitations of Transversus Abdominis Release (TAR)-Additional Bridging of the Posterior Layer And/Or Anterior Fascia Is the Preferred Solution in Our Clinical Routine If Primary Closure is Not Possible. *J Abdom Wall Surg*, 2024, № 17 (3), pp. 12780. https://doi.org/10.3389/jaws.2024.12780

6. Поляков А.А., Соловьёв А.О., Кастерина А.В., Запалацкая О.В., Михин И.В., Ягупов П.П. Односторонняя tar-пластика – по ту сторону от полулунной линии. Национальный хирургический конгресс с международным участием и XIV съездом хирургов России. *Almanac of the Vishnevsky Institute of Surgery, 2022. Collection of abstracts* № 1. pp. 86–87.

7. Vogel R., Heinzelmann F., Büchler P., Mück B. Robot-Assisted Extraperitoneal Ventral Hernia Repair-Experience From the First 160 Consecutive Operations With Lateral eTEP and eTAR Techniques. *J Abdom Wall Surg.*, 2024, № 22 (3), pp. 13055. https://doi.org/10.3389/jaws.2024.13055

8. Wegdam J.A., Thoolen J.M.M., Nienhuijs S.W., de Bouvy N., de Vries Reilingh T.S. Systematic review of transversus abdominis release in complex abdominal wall reconstruction. *Hernia*, 2019, № 3 (1), pp. 5–15.

9. Christopher A.N., Fowler C., Patel V., Mellia J.A., Morris M.P., Broach R.B., Fischer J.P. Bilateral transversus abdominis release: Complex hernia repair without sacrificing quality of life. *Am J Surg.*, 2022, № 223 (2), pp. 250–256.

10. Rabie M., Abdelnaby M., Morshed M., Shalaby M. Posterior component separation with transversus abdominis muscle release versus mesh-only repair in the treatment of complex ventral-wall hernia: a randomized controlled trial. *BMC Surg.*, 2022, 20; № 22 (1), pp. 346. https://doi.org/10.1186/s12893-022-01794-7

11. Nguyen T., Kunes K., Crigler, C., Ballecer C. Robotic transversus abdominis release for ventral hernia repairs. *International Journal of Abdominal Wall and Hernia Surgery*, 2022, № 5 (3), pp. 103–109.

12. Колыгин А.В., Выборный М.И., Петров Д.И. Использование роботического комплекса Da Vinci в хирургии грыж. Опыт клиники. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2024. № 3. С. 14–20.

13. Fry B.T., Howard R.A., Thumma J.R., Norton E.C., Dimick J.B., Sheetz K.H. Surgical Approach and Long-Term Recurrence After Ventral Hernia Repair. *JAMA Surg.,* 2024, № 1, 159 (9), pp 1019–1028.

14. Cakmak M., Caglayan F., Somuncu S., Leventoglu A., Ulusoy S., Akman H., Kaya M. Effect of paralysis of the abdominal wall muscles by botulinum A toxin to intraabdominal pressure: an experimental study. *J Pediatr Surg.*, 2006, № 41 (4), pp. 821–825.

15. Ibarra-Hurtado T.R., Nuño-Guzmán C.M., Echeagaray-Herrera J.E., Robles-Vélez E., de Jesús González-Jaime J. Use of botulinum toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg.*, 2009, № 33 (12), pp. 2553–2556.

16. Zielinski M.D., Goussous N., Schiller H.J., Jenkins D. Chemical components separation with botulinum toxin A: a novel technique to improve primary fascial closure rates of the open abdomen. *Hernia*, 2013, № 17 (1), pp. 101–107.

17. Timmer A.S., Claessen J.J.M., Atema J.J., Rutten M.V.H., Hompes R., Boermeester M.A. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. *Hernia*, 2021, № 25 (6), pp. 1413–1425.

18. 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, № 26 (1), pp. 109–121.

19. 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, № 25 (6), pp. 1427–1442.

20. Claessen J.J.M., Timmer A.S., Hemke R., Atema J.J., Hompes R., Boermeester 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, № 27 (2), pp. 281–291.

21. Chávez-Tostado K. V., Cárdenas-Lailson L. E., Pérez-Trigos H. Resultado de la aplicación preoperatoria de toxina botulínica A en el tratamiento de hernias incisionales gigantes. *Rev. Hispanoamer de Hernia*, 2014, № 2, pp. 145–151.

22. 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, № 28, pp. 7:3. https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.00003

23. Elstner K.E., Read J.W., Saunders J., Cosman P.H., Rodriguez-Acevedo O., Jacombs A.S.W., Martins R.T., Ibrahim N. Selective muscle botulinum toxin A component paralysis in complex ventral hernia repair. *Hernia*, 2020, № 24 (2), pp. 287–293.

24. Ibarra-Hurtado T.R., Nuño-Guzmán C.M., Echeagaray-Herrera J.E., Robles-Vélez E., de Jesús González-Jaime J. Use of botulinum toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg.*, 2009, № 33 (12), pp. 2553–2556.

25. Smoot D., Zielinski M., Jenkins D., Schiller H. Botox A injection for pain after laparoscopic ventral hernia: a case report. *Pain Med.*, 2011, № 12 (7), pp. 1121–1123.

26. Zendejas B., Khasawneh M.A., Srvantstyan B., Jenkins D.H., Schiller H.J., Zielinski M.D. Outcomes of chemical component paralysis using botulinum toxin for incisional hernia repairs. *World J Surg.*, 2013, № 37 (12), pp. 2830–2837.

27. Pous-Serrano S., Bueno-Lledó J., García-Pastor P., Carreño-Sáenz O., Pareja-Ibars V., Bonafé-Diana S., Gea-Moreno A.M., Martínez-Hoed J. Members of the Sección de Pared Abdominal de la Asociación Española de Cirujanos. Use of botulinum toxin type A in the prehabilitation of abdominal wall musculature for hernia repair: a consensus proposal. *Cir Esp (Engl Ed),* 2024, № 102 (7), pp. 391–399.

28. Catalán-Garza V, Peña-Soria M.J., Sáez-Carlin P., Cabeza-Gómez J.J., García-Fernández A.,Torres-Garcia A.J. Long-term results of botulinum toxin type A in complex abdominal wall repair and review of the literature. *Updates Surg.,* 2020, № 72 (4), pp. 1201–1206.

29. 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, № 50 (1), pp. 1–7.

30. Паршиков В.В., Коновалова Е.А., Теремов С.А. Первый опыт использования ботулотоксина типа а, лапароскопии и задней сепарации в хирургическом лечении пациентов с большими послеоперационными грыжами и потерей домена. *Современные проблемы науки и образования*, 2024. № 4. https://doi.org/10.17513/spno.33532

References

1. Jairam A.P., Timmermans L., Eker H.H., Pierik REGJM, van Klaveren D., Steyerberg E.W., Timman R., van der Ham A.C., Dawson I., Charbon J.A., Schuhmacher C., Mihaljevic A., Izbicki J.R., Fikatas P., Knebel P., Fortelny R.H., Kleinrensink G.J., Lange J.F., Jeekel H.J. 2-year follow-up of a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*, 2017, № 390 (10094), pp. 567–576.

2. 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, № 27 (3), pp. 503–517.

3. Toma M., Oprea V., Grad O., Staines H., Bucuri C.E., Andercou O., Gherghinescu M., Molnar C. Early outcomes of open anterior versus posterior components separation with transversus abdominis release for large median incisional hernias: a retrospective stepwise analysis. *Hernia*, 2024, № 28 (3), pp. 803–813.

4. Dries P., Verstraete B., Allaeys M., Van Hoef S., Eker H., Berrevoet F. Anterior versus posterior component separation technique for advanced abdominal wall reconstruction: a proposed algorithm. *Hernia*, 2024, № 28 (3), pp. 895–904.

5. Riediger H., Köckerling F. Limitations of Transversus Abdominis Release (TAR)-Additional Bridging of the Posterior Layer And/Or Anterior Fascia Is the Preferred Solution in Our Clinical Routine If Primary Closure is Not Possible. *J Abdom Wall Surg*, 2024, № 17 (3), pp. 12780. https://doi.org/10.3389/jaws.2024.12780

6. Polyakov A.A., Solovyev A.O., Kasterina A.V., Zapalatskaya O.V., Mikhin I.V., Yagupov P.P. Unilateral TAR-plasty - beyond the semilunar line. National Surgical Congress with International Participation and XIV Congress of Surgeons of Russia. *Almanac of the Vishnevsky Institute of Surgery, Collection of abstracts, 2022* № 1, pp. 86–87. (In Russ.)

7. Vogel R., Heinzelmann F., Büchler P., Mück B. Robot-Assisted Extraperitoneal Ventral Hernia Repair-Experience From the First 160 Consecutive Operations With Lateral eTEP and eTAR Techniques. *J Abdom Wall Surg.*, 2024, № 22 (3), PP. 13055. https://doi.org/10.3389/jaws.2024.13055

8. Wegdam J.A., Thoolen J.M.M., Nienhuijs S.W., de Bouvy N., de Vries Reilingh T.S. Systematic review of transversus abdominis release in complex abdominal wall reconstruction. *Hernia*, 2019, № 23 (1), pp. 5–15.

9. Christopher A.N., Fowler C., Patel V., Mellia J.A., Morris M.P., Broach R.B., Fischer J.P. Bilateral transversus abdominis release: Complex hernia repair without sacrificing quality of life. *Am J Surg.*, 2022, № 223 (2), pp. 250–256.

10. Rabie M., Abdelnaby M., Morshed M., Shalaby M. Posterior component separation with transversus abdominis muscle release versus mesh-only repair in the treatment of complex ventral-wall hernia: a randomized controlled trial. *BMC Surg.*, 2022, 20; № 22 (1), PP. 346. https://doi.org/10.1186/s12893-022-01794-7

11. Nguyen T., Kunes K., Crigler, C., Ballecer C. Robotic transversus abdominis release for ventral hernia repairs. *International Journal of Abdominal Wall and Hernia Surgery*, 2022, № 5 (3), pp. 103–109.

12. Kolygin A.V., Vyborny M.I., Petrov D.I. Use of the Da Vinci robotic system in hernia surgery: Clinical experience. *Surgery. N.I. Pirogov Journal* , 2024, № 3, pp. 14–20. (In Russ.)

13. Fry B.T., Howard R.A., Thumma J.R., Norton E.C., Dimick J.B., Sheetz K.H. Surgical Approach and Long-Term Recurrence After Ventral Hernia Repair. *JAMA Surg.,* 2024, № 1, 159 (9), pp. 1019–1028.

14. Cakmak M., Caglayan F., Somuncu S., Leventoglu A., Ulusoy S., Akman H., Kaya M. Effect of paralysis of the abdominal wall muscles by botulinum A toxin to intraabdominal pressure: an experimental study. *J Pediatr Surg.*, 2006, № 41 (4), pp. 821–825.

15. Ibarra-Hurtado T.R., Nuño-Guzmán C.M., Echeagaray-Herrera J.E., Robles-Vélez E., de Jesús González-Jaime J. Use of botulinum toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg.*, 2009, № 33 (12), pp. 2553–2556.

16. Zielinski M.D., Goussous N., Schiller H.J., Jenkins D. Chemical components separation with botulinum toxin A: a novel technique to improve primary fascial closure rates of the open abdomen. *Hernia*, 2013, № 17 (1), pp. 101–107.

17. Timmer A.S., Claessen J.J.M., Atema J.J., Rutten M.V.H., Hompes R., Boermeester M.A. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. *Hernia*, 2021, № 25 (6), pp. 1413–1425.

18. 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, № 26 (1), pp. 109–121.

19. 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, № 25 (6), pp. 1427–1442.

20. Claessen J.J.M., Timmer A.S., Hemke R., Atema J.J., Hompes R., Boermeester 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, № 27 (2), pp. 281–291.

21. Chávez-Tostado K. V., Cárdenas-Lailson L. E., Pérez-Trigos H. Resultado de la aplicación preoperatoria de toxina botulínica A en el tratamiento de hernias incisionales gigantes. *Rev. Hispanoamer de Hernia*, 2014, № 2, pp. 145–151.

22. 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, № 28, pp. 7:3. https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.00003

23. Elstner K.E., Read J.W., Saunders J., Cosman P.H., Rodriguez-Acevedo O., Jacombs A.S.W., Martins R.T., Ibrahim N. Selective muscle botulinum toxin A component paralysis in complex ventral hernia repair. *Hernia*, 2020, № 24 (2), pp. 287–293.

24. Ibarra-Hurtado T.R., Nuño-Guzmán C.M., Echeagaray-Herrera J.E., Robles-Vélez E., de Jesús González-Jaime J. Use of botulinum toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg.*, 2009, № 33 (12), pp. 2553–2556.

25. Smoot D., Zielinski M., Jenkins D., Schiller H. Botox A injection for pain after laparoscopic ventral hernia: a case report. *Pain Med*., 2011, № 12 (7), pp. 1121–1123.

26. Zendejas B., Khasawneh M.A., Srvantstyan B., Jenkins D.H., Schiller H.J., Zielinski M.D. Outcomes of chemical component paralysis using botulinum toxin for incisional hernia repairs. *World J Surg*., 2013, № 37 (12), pp. 2830–2837.

27. Pous-Serrano S., Bueno-Lledó J., García-Pastor P., Carreño-Sáenz O., Pareja-Ibars V., Bonafé-Diana S., Gea-Moreno A.M., Martínez-Hoed J. Members of the Sección de Pared Abdominal de la Asociación Española de Cirujanos. Use of botulinum toxin type A in the prehabilitation of abdominal wall musculature for hernia repair: a consensus proposal. *Cir Esp (Engl Ed),* 2024, № 102 (7), pp. 391–399.

28. Catalán-Garza V, Peña-Soria M.J., Sáez-Carlin P., Cabeza-Gómez J.J., García-Fernández A.,Torres-Garcia A.J. Long-term results of botulinum toxin type A in complex abdominal wall repair and review of the literature. *Updates Surg.,* 2020, № 72 (4), pp. 1201–1206.

29. 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, № 50 (1), pp. 1–7.

30. Parshikov V.V., Konovalova E.A., Teremov S.A. Initial experience of using botulinum toxin type A, laparoscopy, and posterior component separation in the surgical treatment of patients with large incisional hernias and loss of domain. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya***,** 2024, № 4. (In Russ.) https://doi.org/10.17513/spno.33532

Сведения об авторах

Отман Хассан – Аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: hassanothmanov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2781-7080

Аль-Арики Малик Киаед Мохаммед – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: al_ariki_m@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9218-6011

Чиников Максим Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Российская Федерация, e-mail: chinikovma@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1116-2529

Information about the authors:

Othman Hassan – Phd student of the Department of Hospital Surgery with a course in pediatric surgery, of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), e-mail: hassanothmanov@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2781-7080

Al-Ariki Malik Kiaed Mohammed – Candidate of Medical Sciences, assistant professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation, e-mail: al_ariki_m@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9218-6011

Chinikov Maxim Alekseevich – Doctor of Medical Sciences, professor of the Department of Hospital Surgery with the course of Pediatric Surgery of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), 117198, Miklukho-Maklaj str., 6, Moscow, Russian Federation, e-mail: chinikovma@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1116-2529

Ответственный за переписку: Аль-Арики Малик, 8 977 685 10 28, al_ariki_m@mail.ru