

УДК 616.26:616.712-072.1-089.444-089.5-031.14(045)
EDN: HHVBWY
<https://doi.org/10.15275/ssmj402>

Клинический случай

ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКАЯ ПЛАСТИКА РЕЛАКСАЦИИ ЛЕВОГО КУПОЛА ДИАФРАГМЫ ПОД СОЧЕТАННОЙ АНЕСТЕЗИЕЙ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

А.Д. Хмара, М.В. Пригородов, А.В. Кулигин

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

VIDEO-ASSISTED THORACOSCOPIC REPAIR OF LEFT HEMIDIAPHRAGM RELAXATION UNDER COMBINED ANESTHESIA (CLINICAL CASE)

A. D. Khmara, M. V. Prigorodov, A. V. Kuligin

Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

Для цитирования: Хмара А.Д., Пригородов М.В., Кулигин А.В. Видеоторакоскопическая пластика релаксации левого купола диафрагмы под сочетанной анестезией (клинический случай). Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (4): 402–406. EDN: HHVBWY. <https://doi.org/10.15275/ssmj402>.

Аннотация. Представленное наблюдение отражает успешное применение видеоторакоскопических технологий при хирургическом лечении релаксации диафрагмы со смещением органов брюшной полости в грудную, компрессией легкого и средостения. Отличительной особенностью случая является большой объем смещаемых органов в грудную полость, что предполагает значительное повышение внутрибрюшного давления в послеоперационный период, усиленное давление на оперированный участок диафрагмы, высокий риск возникновения осложнений и требует комбинированного подхода к лечению анестезиолога и хирурга в условиях специализированного отделения.

Ключевые слова: полная релаксация диафрагмы, видеоторакоскопическая пластика левого купола диафрагмы, торакоабдоминальный синдром

For citation: Khmara AD, Prigorodov MV, Kuligin AV. Video-assisted thoracoscopic repair of left hemidiaphragm relaxation under combined anesthesia (clinical case). Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2024; 20 (4): 402–406. (In Russ.) EDN: HHVBWY. <https://doi.org/10.15275/ssmj402>.

Abstract. This clinical case reflects the successful application of videothoracoscopic technologies in the surgical treatment of relaxation of the diaphragm with displacement of the abdominal organs into the thoracic cavity, with compression of the lung and mediastinum. A distinctive feature is the large volume of displaced organs into the thoracic cavity, which implies a significant increase in intra-abdominal pressure in the postoperative period, increased pressure on the operated area of the diaphragm, and a high risk of complications, and requires a combined approach to the treatment of an anesthesiologist and a surgeon in a specialized department.

Keywords: complete relaxation of the diaphragm, videothoracoscopic plastic surgery of the left dome of the diaphragm, thoracoabdominal syndrome

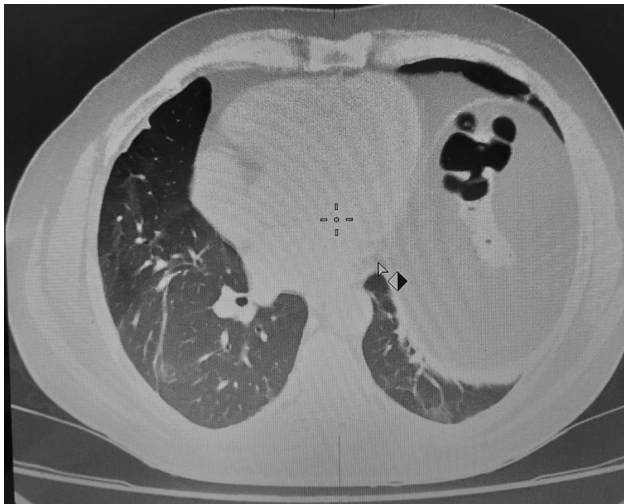
Введение. Релаксация диафрагмы — одностороннее стойкое высокое расположение диафрагмы, сохраняющей непрерывность и прикрепление в обычных местах [1]. Возникновение этой патологии связано с нарушением иннервации диафрагмы при ее повреждении или наличии патологических процессов диафрагмального нерва, вызывающих нейрогенную дистрофию ее мышечных элементов [2], либо операции на органах средостения. В более редких случаях к релаксации диафрагмы приводит травма груди и шеи.

Точных данных частоты встречаемости релаксации диафрагмы среди населения России в литературных источниках не приводится [3], однако в последнее время отмечается тенденция к увеличению частоты этой патологии [2].

Выделяют врожденную и приобретенную релаксацию диафрагмы. Приобретенная, в свою очередь, подразделяется на травматическую и послеоперационную, возникшую вследствие воспалительных процессов [4]. При идиопатической релаксации выявить причину возникновения патологии не удастся [1, 3, 5]. Наиболее часто приобретенная релаксация диафрагмы встречается с левой стороны, преимущественно у мужчин [6].

Полноценное функционирование диафрагмы определяет ее тонус, а также отрицательное давление в грудной полости и положительное — в брюшной полости. Нарушение нормального функционирования диафрагмальной мышцы возникает при выпадении одной из этих составляющих. Возникновение релаксации диафрагмы приводит к значимым изменениям в физиологии механизма дыхания, включающие в себя диспозицию средостения в противоположную сторону, парадоксальное движение диафрагмы, формирование ателектазов,

Ответственный автор — Артем Дмитриевич Хмара
Corresponding author — Artem D. Khmara
E-mail: premdania@yandex.ru



а



б

Рис. 1. Результаты компьютерной томографии органов грудной полости до операции проекциях: а — аксиальной; б — фронтальной

вентиляционно-перфузионные нарушения, перераспределение легочного кровотока в противоположную сторону [5].

В данный момент не существует определенной тактики лечения релаксации диафрагмы. Прежде всего это связано с малой частотой наблюдений. Выбор оперативного пособия, способ хирургического лечения и сроки, в которые они должны выполняться, остаются предметом обсуждения [2, 3, 5, 6]. Остается также открытым вопрос об обследовании, постановке диагноза, надежной защите больного от анестезиолого-операционного дистресса и периоперационном мониторинге [7].

Цель — продемонстрировать успешный опыт выполнения видеоторакоскопической пластики диафрагмы при полной релаксации левого купола, наличия высокого анестезиологического риска с учетом высокой вероятности возникновения осложнений, обусловленных смещением органов средостения в противоположную от патологии сторону, и нарастания внутрибрюшного давления на послеоперационном этапе.

При описании данного клинического случая от пациента получено информированное добровольное согласие на использование материалов и информации, непосредственно к нему относящихся.

Описание клинического случая. Пациент С. 54 лет 13.10.2023 госпитализирован в торакальное хирургическое отделение Университетской клинической больницы №1 им. С.Р. Миротворцева ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России в плановом порядке. В период с 2020 по октябрь 2023 г. пациент наблюдался по месту жительства по поводу неполной релаксации левого купола диафрагмы. При поступлении предъявлял жалобы на слабость, выраженную потливость, кашель с отделением мокроты, одышку при физической нагрузке. Из анамнеза известно, что больным себя считает с 2020 г., когда впервые был госпитализирован в стационар по поводу внебольничной левосторонней пневмонии. В дальнейшем с диагнозом левосторонней пневмонии до 3–4 раз в год лечился в стационарных условиях.

Из анамнеза также установлено, что в 1989 г. пациент С. получал лечение по поводу ножевого

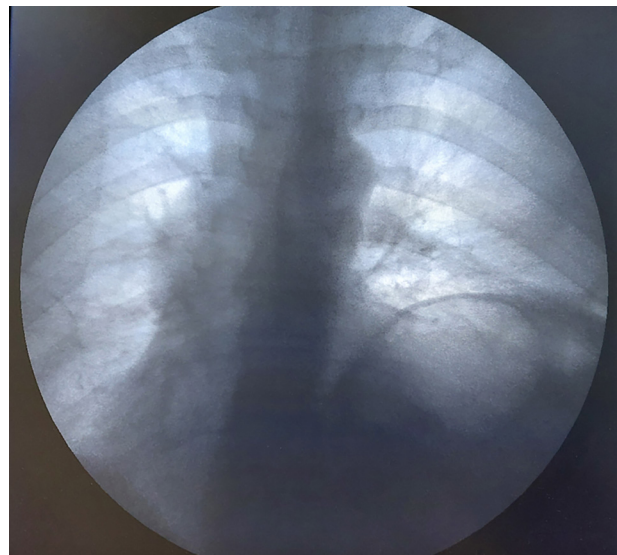


Рис. 2. Рентгенограмма органов грудной полости до операции

ранения правого легкого, в 1999 г. — ранения шеи слева (неуточненное). Со слов больного в тот период в госпитале проводилось оперативное лечение (выписки не сохранились).

При объективном осмотре грудная клетка симметричная, обе половины одинаково участвуют в акте дыхания. Надключичные ямки выражены слабо. Пальпация грудной клетки безболезненная. При аускультации дыхание жесткое, слева в нижних отделах — не выслушивается, хрипов нет.

Амбулаторно пациенту выполнена компьютерная томография органов грудной полости (ОГП), при которой выявлены признаки релаксации левого купола диафрагмы с компрессией левого легкого (рис. 1).

Для уточнения диагноза в стационаре проведена рентгенография ОГП, при которой выявлено, что левый купол диафрагмы расположен на уровне IV межреберья, деформирован мощной спайкой в латеральном отделе. Легочные поля прозрачны. Сердце умеренно смещено вправо из-за высокого стояния

левого купола диафрагмы. Заключение: полная релаксация левого купола диафрагмы (рис. 2).

Для оценки функции внешнего дыхания пациенту С. проведена спирография, при которой выявлено умеренное снижение жизненной емкости легкого, умеренные рестриктивные нарушения.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы проведена эхокардиография, при которой выявлены эхо-признаки атеросклеротического поражения аорты и фиброзных структур сердца без значимого нарушения функции клапанов; нарушения диастолической функции миокарда левого желудочка умеренной степени, что, вероятнее всего, обусловлено смещением сердца вправо за счет релаксации левого купола диафрагмы.

По данным электрокардиографии: ритм синусовый с частотой сердечных сокращений 84 уд/мин, электрическая ось сердца в норме.

При лабораторных исследованиях выявлен лейкоцитоз в общем анализе крови (13×10^9), по остальным показателям — без значимых изменений.

При эндоскопическом исследовании пищевода, желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки патологических изменений не отмечено.

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости выявлены диффузные изменения печени, поджелудочной железы, спленомегалия.

Выполнена рентгенография ОГП с целью предоперационной оценки состояния легочной ткани.

Учитывая выраженность клинических проявлений, тотальный характер релаксации и давность ее существования (более 2 лет), а также бесперспективность консервативной терапии, пациенту выставлено показание к оперативному лечению.

С учетом объективных данных и результатов проведенного обследования на дооперационном этапе врачом — анестезиологом-реаниматологом больной признан функционально операбельным.

При наличии данных жалоб, анамнеза и клинических проявлений, свидетельствующих о компрессии легкого и уменьшении его дыхательного объема с расстройством функции дыхания, диспозиции органов средостения в противоположную сторону с нарушениями сердечно-сосудистой деятельности, было принято решение о плановом оперативном вмешательстве.

Пациенту С. 18.10.2023 выполнена видеоторакоскопия слева. При ревизии выявлена релаксация купола диафрагмы (рис. 3), занимающая до $\frac{2}{3}$ ее площади, с сохранением неизмененного участка в кардиодиафрагмальных синусах (по периферии — до 4–5 см). В месте релаксации диафрагма значительно истончена и выбухает в плевральную полость, тем самым компримируя нижнюю долю легкого и оттесняя сердце. В данный дефект из брюшной полости пролабирует часть сальника, кишечника и селезенка.

Учитывая высокий риск травматизации органов брюшной полости, необходимость длительной и массивной тракции диафрагмы, установлен дополнительный торакопорт непосредственно в проекции основания грыжевого выпячивания с целью обеспечения постоянного положения диафрагмы.

Диафрагма на измененном участке ушита с формированием дубликатуры и погружением истонченной части диафрагмы с постепенным перемещением селезенки и кишечника в брюшную полость. При этом отмечалось умеренное кровотечение из швов диафрагмы. Гемостаз достигнут дополнительным

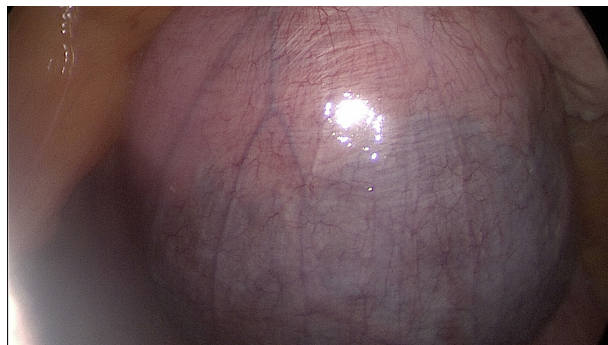


Рис. 3. Эндоскопическая картина релаксации левого купола диафрагмы

прошиванием. Произведен контроль гемостаза и инородных тел. Легкое при резкспансии расправляется полностью, признаков гиповентиляции нет. Других патологических изменений не выявлено. Плевральная полость дренирована силиконовыми дренажами на жидкость и воздух. Рана послойно ушита наглухо. Наложена асептическая наклейка. Кровопотеря составила 200 мл.

Эффективность обезболивания на всем протяжении оперативного вмешательства сохранялась на оптимальном уровне, что подтверждается стабильной разницей $F_{iO_2} - F_{eO_2}$, не превышавшей 4%, стабильными параметрами Гарвардского стандарта, контролем кислотно-щелочного состояния и газов крови, оптимальной перфузией и микроциркуляцией, отсутствием развития критических инцидентов и осложнений.

Для защиты больного от анестезиолого-операционного дистресса проведена сочетанная анестезия с искусственной вентиляции легких, включавшая продленную эпидуральную анестезию (Perifix, 18G, B. Braun) смесью G. Niemi — H. Breivik на сегментарном уровне $Th_{III} - Th_{IV}$, подаваемой шприцем-дозатором со скоростью 5–7 мл/час и общую анестезию ингаляционным анестетиком Sol. Sevoflurane MAC 7–8. ИВЛ выполняли аппаратом CARESTATION 650 в режиме нормовентиляции через двухпросветную трубку (Mallinckrodt, 37 F Broncho cath), установленную в правый главный бронх. Канюлировали внутреннюю яремную вену Cavafix 375, 14G, B. Braun). Мониторинг проводили на основе Гарвардского стандарта с применением контроля состояния газов. Анестезия и операция прошли без критических инцидентов и осложнений. После окончания операции больного экстубировали в операционной и перевели в отделение анестезиологии — реанимации № 1 для дальнейших лечебно-диагностических мероприятий.

В послеоперационный период у пациента С. сохранялась повышенная экссудация насыщенным геморрагическим компонентом (до 5 сут), а также достаточно интенсивный болевой синдром со стороны оперативного лечения и иррадиацией в брюшную полость (торакоабдоминальный синдром).

Клинически и рентгенологически наблюдалась положительная динамика, лабораторно отмечены стабильные показатели красной крови.

В послеоперационный период пациенту проводили ультразвуковое исследование органов брюшной полости, патологии не выявлено. Рентгенологическое исследование выполняли с целью оценки уровня расположения диафрагмы, исключения рецидива заболевания, а также контроля расправления легкого. При контрольной рентгенографии пациента

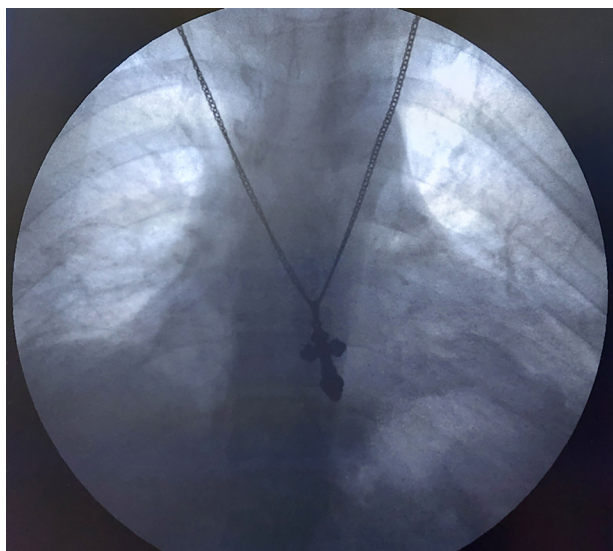


Рис. 4. Рентгенограмма органов грудной полости через 1 сут после операции



Рис. 5. Рентгенограмма органов грудной полости через 4 мес после операции

С. оба купола диафрагмы располагались на уровне VI ребра, легочные поля прозрачны, синусы плевры свободны (рис. 4).

Пациент С. выписан 01.11.2023 в удовлетворительном состоянии с рекомендациями по дальнейшему лечению и наблюдению в амбулаторных условиях.

Через 4 мес после оперативного вмешательства состояние пациента удовлетворительное, клинически и рентгенологически патологических изменений со стороны ОГП не выявлено (рис. 5). Ограничений по физической нагрузке нет.

Обсуждение. Единственно верный метод лечения приобретенной релаксации диафрагмы, который гарантирует получение ожидаемого клинического эффекта, — хирургический [6].

Следует отметить, что на настоящий момент разработать унифицированный подход к лечению релаксации диафрагмы не удалось. Хирургический способ пластики диафрагмы чаще всего определяется врачом эмпирически, большинство авторов располагают только небольшим количеством наблюдений [5, 8, 9].

Не вызывает сомнений, что видеоторакоскопические вмешательства являются современным и перспективным направлением торакальной хирургии, так как обладают целым рядом преимуществ: способность ранней активизации и реабилитации пациентов, что позволяет избежать застойных изменений в легких; менее выраженный болевой синдром за счет малотравматичного доступа и, как правило, меньшее количество послеоперационных осложнений [10]. В 2004 г. Thomas P. Hüttl [11] первым описал опыт использования лапароскопического доступа у 3 пациентов с релаксацией левого купола диафрагмы как возможную альтернативу традиционному трансторакальному доступу, достигнув при этом хороших отдаленных результатов. В последние годы в литературе появляются сообщения о робот-ассистированных как торакоскопических, так и лапароскопических вмешательствах, но они единичны [12, 13].

Наибольшее распространение получили способы пластики диафрагмы за счет ее собственных тканей. Они достаточно просты, малотравматичны и позволяют достичь удовлетворительных непосредственных результатов. Существует достаточное количество технических приемов реконструкции диафрагмы: удаление истонченного участка диафрагмы с замещением искусственным материалом, гофрирование диафрагмы без повреждения собственных тканей, использование непрерывных или матрацных швов, механического шва с применением эндостеплера [14]. При реконструкции диафрагмы и ее полной релаксации с наличием дегенеративных изменений мышечной части методом выбора может быть и аллопластика [5].

Учитывая, что общепринятой методики проведения оперативного вмешательства при релаксации диафрагмы до настоящего времени не существует, нами принято решение о проведении видеоторакоскопического вмешательства.

Задачей хирургического вмешательства являлось восстановление исходного уровня стояния купола диафрагмы и анатомического расположения органов брюшной полости. Операция заключалась в пластике диафрагмы собственными тканями. По нашему мнению, восстановление нормального уровня и укрепление истонченной диафрагмы может быть достигнуто за счет собственных тканей, без резекции и замены измененного участка диафрагмы протезом или другими различными укрепляющими материалами.

В послеоперационный период, учитывая травматичность оперативного вмешательства, проводили обезболивание раствором кеторола в дозе 30 мг 3 раза в сутки, раствором морфина 10 мг внутримышечно на ночь и продолжением введения в эпидуральное пространство смеси G. Niemi — H. Breivik на сегментарном уровне Th_{III}–Th_{IV}, подаваемой шприцем-дозатором со скоростью до 8 мл/ч. Уровень боли при активном передвижении больного и глубоком дыхании не превышал 3 баллов по визуальной аналоговой шкале боли [7].

Представленный случай, по нашему мнению, интересен тем, что патологический процесс возник через достаточно большой промежуток времени после травматического повреждения (травма шеи в 1999 г.). Стоит отметить прогрессирование процесса от частичной релаксации в 2020 г., что не проявлялось клинически, до практически полной в 2023 г., что сопровождалось наличием гиповентиляции

легкого и, как следствие, рецидивирующей пневмонии и нарастанием дыхательной недостаточности.

Заключение. Представлен случай успешного хирургического лечения приобретенной посттравматической релаксации диафрагмы путем ее видеоторакоскопической пластики. Хорошие непосредственные и отдаленные результаты лечения доказывают эффективность и безопасность использованной хирургической методики. Следует отметить, что особенностью данного случая является не только успешное проведение хирургического вмешательства, но и коррекция торакотомического синдрома анестезиолого-реанимационной службой Университетской клинической больницы №1 им. С.Р. Миротворцева в интра- и послеоперационный периоды.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов отсутствует. Работа не имеет коммерческой заинтересованности, а также заинтересованности иных юридических и физических лиц.

References (Список источников)

1. Zhestkov KG. Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of diaphragm relaxation. All-Russian Public Organization "Russian Society of Surgeons". URL: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/torakalnaja-hirurgija/klinicheskie-rekomendaci-po-diagnostike-i-lecheniyu-relaksaci-diafragmy.html> (5 March 2024) (In Russ.) Жестков К.Г. Клинические рекомендации по диагностике и лечению релаксации диафрагмы. Общероссийская общественная организация «Российское общество хирургов». URL: <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/torakalnaja-hirurgija/klinicheskie-rekomendaci-po-diagnostike-i-lecheniyu-relaksaci-diafragmy.html> (дата обращения: 05.03.2024).
2. Parshin VD, Khetagurov MA. Diaphragm relaxation surgery. Surgery. N.I. Pirogov Journal. 2018; (3): 4–14. (In Russ.) Паршин В.Д., Хетагуров М.А. Хирургия релаксации диафрагмы. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018; (3): 4–14. DOI: 10.17116/hirurgia2018324–14
3. Deryaeva OG, Slepokurova TA, Tushinskaya YuK, et al. Performing "closed" thoracocentesis and drainage of the pleural cavity on the left with unilateral relaxation of the diaphragm. Doctor. 2020; (11): 57–9. (In Russ.) Деряева О.Г., Слепокурова Т.А., Тушинская Ю.К. и др. Выполнение «закрытого» торакотомического дренажа и дренирования плевральной полости слева при односторонней релаксации диафрагмы. Врач. 2020; (11): 57–9.

4. Izyumov MS, Bulynin VV, Bobrovskikh AM. Comparative morphological assessment of the reaction of pleural leaflets and interstitial lung tissue in an experiment in rats to various chemical agents used in pleurodesis. Perspectives of Science and Education. 2018; 2 (32): 262–6. (In Russ.) Изюмов М.С., Булынин В.В., Бобровских А.М. Сравнительная морфологическая оценка реакции плевральных листков и интерстициальной ткани легких в эксперименте у крыс на различные химические агенты, применяемые при плевродезе. Перспективы науки и образования. 2018; 2 (32): 262–6.
5. Khetagurov MA. Reconstructive operations on the diaphragm in elective thoracic surgery: dis. candidate of Medical Sciences. Moscow, 2019; 111 p. (In Russ.) Хетагуров М.А. Реконструктивные операции на диафрагме в плановой торакальной хирургии: дис. ... канд. мед. наук. М., 2019; 111 с.
6. Esakov YuS, Pechetov AA, Gritsyuta AYU. The choice of the method of diaphragm plastic surgery for acquired relaxation from the standpoint of evidence-based medicine. Surgery. 2014; (11): 88–91. (In Russ.) Есаков Ю.С., Печетов А.А., Грицута А.Ю. Выбор метода пластики диафрагмы при приобретенной релаксации с позиции доказательной медицины. Хирургия. 2014; (11): 88–91.
7. Sinha S, Zachariah VK. Case report anesthetic challenges of congenital diaphragmatic hernia repair in an adult. Int J Sci Res. 2019; 8 (7): 458–60.
8. Maeda S, Sado T, Sakurada A, et al. Two types of diaphragmatic plication; therapeutic plication and prophylactic plication. Kyobu Geka. 2014; 67 (11): 971–5. PMID: 25292373
9. Ozkan S, Yazici U, Aydin E, et al. Is surgical plication necessary in diaphragm eventration. Asian J Surg. 2016; (39): 59–65. DOI: 10.1016/j.asjsur.2015.05.003
10. Belov SA, Grigoryuk AA, Shulga IV. The use of thoracoscopy in the treatment of relaxation of the diaphragm. Pacific Medical Journal. 2018; (1): 62–3. (In Russ.) Белов С.А., Григорюк А.А., Шульга И.В. Применение торакоскопии в лечении релаксации диафрагмы. Тихоокеанский медицинский журнал. 2018; (1): 62–3.
11. Hüttel TP, Wichmann MW, Reichart B, et al. Laparoscopic diaphragmatic plication: long-term results of a novel surgical technique for postoperative phrenic nerve palsy. Surg Endosc. 2004; 18 (3): 547–51. DOI: 10.1007/s00464-003-8127-8
12. Kwak K, Lazzaro R, Pournik H, et al. Robotic thoracoscopic plication for symptomatic diaphragm paralysis. J Robotic Surg. 2012; 6 (4): 345–8. DOI: 10.1007/s11701-011-0328-x
13. Zwischenberger BA, Kister N, Zwischenberger JB, Martin JT. Laparoscopic robot-assisted diaphragm plication. Ann Thorac Surg. 2016; 101 (1): 369–71. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.05.118
14. Evman S, Tezel C, Vayvada M, et al. Comparison of mid-term clinical outcomes of different surgical approaches in symptomatic diaphragmatic eventration. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2016; 22 (4): 224–9. DOI: 10.5761/atcs.0a.16-00018

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; одобрена после рецензирования 03.09.2024; принята к публикации 22.11.2024. The article was submitted 12.03.2024; approved after reviewing 03.09.2024; accepted for publication 22.11.2024.

Информация об авторах:

Артем Дмитриевич Хмара — врач-хирург торакального хирургического отделения Университетской клинической больницы №1 им. С.Р. Миротворцева, кандидат медицинских наук, premdania@yandex.ru, ORCID 0009-0006-1317-6162; **Михаил Васильевич Пригородов** — профессор кафедры скорой неотложной анестезиолого-реанимационной помощи и симуляционных технологий в медицине, доцент, доктор медицинских наук, intensiv74@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0318-6635; **Александр Валерьевич Кулигин** — заведующий кафедрой скорой неотложной анестезиолого-реанимационной помощи и симуляционных технологий в медицине, доцент, доктор медицинских наук, avkuligin@yandex.ru, ORCID 0000-0001-5705-215X.

Information about the authors:

Artem D. Khmara — Surgeon of the Thoracic Surgical Department of the University Clinical Hospital No. 1 n. a. S. R. Mirovtvorcev, PhD, premdania@yandex.ru, ORCID 0009-0006-1317-6162; **Michal V. Prigorodov** — Professor of the Department of Emergency Anesthesiological and Resuscitation Care and Simulation Technologies in Medicine, Associate Professor, DSc, intensiv74@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0318-6635; **Alexander V. Kuligin** — Head of the Department of Emergency Anesthesiological and Resuscitation Care and Simulation Technologies in Medicine, Associate Professor, DSc, avkuligin@yandex.ru, ORCID 0000-0001-5705-215X.