

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА В ЛЕЧЕНИИ ДВУХСТОРОННЕЙ БУЛЛЕЗНОЙ ЭМФИЗЕМЫ ЛЕГКИХ

SURGICAL TACTICS IN THE TREATMENT OF BILATERAL BULLOUS PULMONARY EMPHYSEMA

A. Khmara
S. Kapralov
M. Polidanov
V. Maslyakov
A. Danilov
K. Volkov

Summary. No one doubts that the use of minimally invasive surgical interventions can reduce the duration of the operation itself, and hence the anesthesia benefit, reduce the incidence and severity of intraoperative trauma, achieve rapid postoperative recovery of patients, improve the quality of life, and reduce the overall disability. Continuous growth of the number of patients with pulmonary emphysema complicated by spontaneous pneumothorax, combined with the difficulties arising when determining the method of treatment, dictate the need to develop minimally invasive thoracoscopic operations, allowing to reduce traumatism, provide better cosmetic effect, reduce the number of complications, and shorten the total period of disability.

Keywords: bullous emphysema, bilateral bullous emphysema, spontaneous pneumothorax, minimally invasive thoracoscopic surgeries, postoperative recovery of patients, quality of life.

Хмара Артём Дмитриевич

Кандидат медицинских наук, врач-хирург
торакального хирургического отделения,
Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского
premdania@yandex.ru

Капралов Сергей Владимирович

Доктор медицинских наук, доцент,
Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского
sergejkapralov@yandex.ru

Полиданов Максим Андреевич

специалист научно-исследовательского отдела,
Университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург
maksim.polidanoff@yandex.ru

Масляков Владимир Владимирович

Доктор медицинских наук,
Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского;
Доктор медицинских наук, профессор,
Медицинский университет «Реавиз», г. Саратов
maslyakov@inbox.ru

Данилов Андрей Дмитриевич

Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского, г. Саратов
surgery1994@mail.ru

Волков Кирилл Андреевич

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского»
maksim.polidanoff@yandex.ru

Аннотация. Ни у кого не вызывает сомнений, что применение малоинвазивных оперативных вмешательств позволяет уменьшить длительность самой операции, а значит и анестезиологического пособия, снизить частоту и выраженность интраоперационной травмы, добиться быстрого послеоперационного восстановления пациентов, повышения качества жизни и сократить общие сроки нетрудоспособности. Продолжающийся рост количества пациентов с буллезной эмфиземой легких, осложненной спонтанным пневмотораксом, в сочетании с трудностями, возникающими при определении метода лечения, диктуют необходимость разработки миниинвазивных торакоскопических операций, позволяющих уменьшить травматичность, обеспечить лучший косметический эффект, снизить количество осложнений и сократить общие сроки нетрудоспособности.

Ключевые слова: буллезная эмфизема, двухсторонняя буллезная эмфизема, спонтанный пневмоторакс, миниинвазивные торакоскопические операции, послеоперационное восстановление пациентов, качество жизни.

Введение

Буллезная эмфизема (далее — БЭ) является одним из наиболее частых патологических процессов в легких, у трудоспособного населения встречается с частотой 0,5–5,7 %, что обуславливает существенную социальную значимость данного заболевания. Статистические данные свидетельствуют об увеличении общего числа пациентов с БЭ, хронической обструктивной болезнью легких (далее — ХОБЛ) и диффузной эмфиземой легких, что напрямую зависит от ухудшения экологии и увеличения числа курильщиков, в том числе потребителей курительных смесей и различного рода «заменителей» табачных изделий. На Земле 11–13 % людей страдают от выраженной обструкции дыхательных путей. Смертность от ХОБЛ удваивается каждые 5 лет (Global Initiative for Chronic obstructive pulmonary disease WHO, 2002). При этом следует отметить, что пик заболеваемости приходится на мужчин работоспособного возраста [1, 2, 3].

Целью исследования стало рассмотрение хирургической тактики в лечении двухсторонней буллезной эмфиземы легких.

Материалы и методы исследования

Для анализа использовались различные базы данных, такие как MedLine, Science Direct, PubMed и eLIBRARY.ru. Поиск осуществлялся по ключевым словам. Методы исследования включали аналитический анализ и обобщение данных.

Результаты и их обсуждение

Анализ литературных данных показывает, что у 10–12 % населения старше 30 лет в легких имеются буллезные изменения. Терминологически различают буллезную болезнь легких (далее — ББЛ) и БЭ. Под ББЛ понимают наличие одной или большего числа булл на фоне неизменной легочной ткани. БЭ характеризуется наличием булл на фоне диффузной эмфиземы легких [4].

По мнению ряда авторов БЭ чаще всего наблюдается у пациентов с ХОБЛ. При этом буллы следует дифференцировать с другими полостными образованиями, такими как собственно полости, кисты, бронхоэктазы, «сотовая» дегенерация легкого, парасептальная и панлобулярная эмфизема [5, 6, 7].

Следует сказать, что в последнее время отмечается рост пациентов с БЭ легких, осложненной спонтанным пневмотораксом (далее — СП) [4, 8]. Преимущественно страдают граждане трудоспособного возраста [9, 10]. По данным ряда авторов частота госпитализаций паци-

ентов с СП остается высокой и варьирует от 10 до 35 % [12, 13].

Анализ литературных данных показал, что заболеваемость вторичным СП варьирует от 2 (у женщин) до 6 (у мужчин) случаев на 100000 человек в год, а основными причинами его развития являются: патология дыхательных путей (ХОБЛ, астматический статус, муковисцидоз), инфекционные заболевания (туберкулез, пневмоцистная или деструктивная пневмония), интерстициальные болезни легких (идиопатический пневмосклероз, саркоидоз, интерстициальные пневмонии, гранулематоз Вегенера, лимфангиолеймиоматоз, туберозный склероз), болезни соединительной ткани (склеродермия, ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит, синдром Марфана, дерматомиозит, полимиозит), злокачественные опухоли (саркома, рак легкого), эндометриоз легких [4, 17, 18].

Отдельно выделяют первый эпизод СП и рецидивирующий СП. Сроки повторных эпизодов заболевания могут варьировать от суток до 2–3 месяцев и более после купирования первого пневмоторакса. Большинство авторов указывают, что без радикального оперативного вмешательства частота рецидивов после первого эпизода СП колеблется от 10 до 57 %, после второго эпизода составляет 48–62 %, после третьего — встречается практически в 100 % случаев [11, 15, 16, 19, 20].

Анализ литературы показал, что на современном этапе подходов к выбору лечебной тактики данной категории больных множество: от консервативного лечения до двусторонних резекций апикальных сегментов легких с профилактической целью [11, 14]. Также дискуссионным и нерешенным остается вопрос объема и сроков выполнения оперативного вмешательства [15, 19, 21, 22, 23, 24].

Считается, что одним из основных показаний к плановому оперативному вмешательству, даже при первом эпизоде пневмоторакса, является выявление булл или блябов [25, 26]. Также стоит отметить, что показанием к операции будет и впервые выявленная двухсторонняя буллезная эмфизема легких [50]. Однако в некоторых случаях даже компьютерная томография не позволяет визуализировать в легком патологические воздушные полости диаметром менее 1 см [24, 27]. В этом случае показанием к операции будет являться наличие у пациента пневмоторакса.

Многие авторы считают, что показаниями к оперативному лечению являются: рецидивирующий, двусторонний или ригидный пневмоторакс, несостоятельность аэростаза после дренирования плевральной полости (более 3–5 дней), а также спонтанный гемо пневмоторакс. В особую группу следует выделить особенности

профессии пациента, не позволяющие допуск к работе лиц, имеющих риск СП (авиаперсонал, водолазы, музыканты-духовики, военнослужащие, полицейские) [4, 11, 15, 21, 25], а также двухстороннее поражение легких буллами.

Противопоказаниями к оперативному лечению ряд авторов считает: продолжающееся курение, тяжелые сердечно-сосудистые заболевания, обуславливающие высокий анестезиологический риск, диффузная эмфизема с малым сдавлением окружающей легочной ткани, фактором риска является перенесенное ранее оперативное лечение на легком, а также анемия и пожилой возраст. Следует сказать, что с высоким риском ассоциированы подобные операции при наличии гиперкапнии, а также при диффузионной способности легких менее 40 % [4, 28, 29].

В ходе изучения литературных источников мы пришли к выводу, что выбор операции зависит от целого ряда обстоятельств. Буллэктомия проводится при относительно неизменной окружающей легочной ткани и дополняется плевродезом. Плевродез без резекции буллезно-измененных участков легкого рекомендуется проводить при диффузном поражении [4, 30], двухсторонняя резекция легких показана преимущественно при поражении верхних долей легких.

Не вызывает сомнений, что видеоторакоскопическое (далее — ВТС) оперативное вмешательство является менее травматичным, устраняя несоответствие большого и сложного торакотомического доступа с относительно небольшим основным этапом операции [15, 21, 27, 31, 32]. На современном этапе развития торакальной хирургии это оптимальный метод, что подтверждается большим числом публикаций [12, 33, 34, 35]. К достоинству метода, несомненно, следует отнести лучший косметический эффект, минимизацию послеоперационных осложнений, значительное уменьшение болевого синдрома и более легкую переносимость вмешательства пациентами. Однако, традиционная торакотомия используется достаточно часто и в настоящее время, что связано с практикой и рекомендациями в отдельных клиниках [21, 22].

Ряд авторов считают, что внедрение в современную практику оперативных двухпортовых вмешательств имеет ряд преимуществ по сравнению со стандартными ВТС операциями: сокращает длительность операции, дренирования плевральной полости и пребывания пациентов в стационаре. Слабая выраженность болевого синдрома позволяет снизить кратность и длительность введения обезболивающих препаратов в послеоперационном периоде. Отсутствие интраоперационных осложнений и незначительное число осложнений в послеоперационном периоде указывают на высокую эф-

фективность и возможность широкого применения этой методики в торакальной хирургии [12].

Учитывая широкое внедрение ВТС операций в последние годы, торакальные хирурги предпринимают многочисленные попытки сделать хирургические вмешательства менее инвазивными. Появляются варианты оперативного лечения двусторонних буллезных изменений, особенно при рецидивирующем пневмотораксе [36]. Данная когорта больных довольно объемная, если учесть тот факт, что буллезные изменения, как правило, затрагивают оба легких.

На современном этапе большинство авторов выполняют одномоментную двухстороннюю резекцию булл через стернотомию или путем последовательных видеоассистированных торакоскопических (далее — VATS) операций или торакотомий. Коллеги из Китая осуществляют резекцию обоих легких посредством субкисфидального доступа [37], что, по нашему мнению, является многообещающей методикой. По мнению зарубежных авторов, одномоментные ВТС вмешательства при синхронном двустороннем поражении легких являются безопасными и доступными [38].

Проведенный нами анализ литературных данных отечественных и зарубежных источников по профильной специальности показал, что одномоментной односторонней резекции обоих легких в настоящее время посвящено очень мало работ. Тем не менее, предварительные результаты говорят о неплохих отдаленных исходах после данных видов вмешательств.

С целью оптимизации лечения больных разработана методика одномоментной двухсторонней резекции булл из одностороннего доступа, что значительно сокращает сроки лечения и реабилитации больных с БЭ. Как при открытом, так и при ВТС вмешательстве по поводу первичного СП операция условно подразделяется на три этапа: ревизия, вмешательство на измененном участке легкого и осуществление облитерации плевральной полости [25].

Операцией выбора легочного этапа является краевая (атипичная) или клиновидная резекция буллезно измененной паренхимы легкого, в том числе с использованием аппаратных швов [16, 19]. Применяются специальные герметизирующие клеевые композиции для покрытия линии резекции, электрическая, лазерная [8, 39] или аргон-плазменная коагуляция блебов [40]. Также ушивание булл без их вскрытия или с вскрытием [16], лигирование или клипирование основания одиночных булл, а также анатомическая резекция легкого (сегмент— или лобэктомия) [25, 31]. Чаще всего при буллах выполняется краевая резекция, реже — клиновидная [25].

Облитерация плевральной полости осуществляется путем плевродеза. Выделяют механический (повреждение поверхности плевры трением (абразия) с нарушением слоя мезотелиальных клеток) [41], химический (введение препарата, действие которого приводит к асептическому воспалению и образованию сращений между висцеральным и париетальным листками плевры, что и вызывает облитерацию плевральной полости) и физический (обработка париетальной плевры электрокоагуляцией, аргон-плазменная коагуляция, использование Nd:YAG-лазера или CO₂-лазера) [23, 25] плевродез.

При отсутствии возможности выполнить радикальную операцию рекомендуется использовать химический плевродез [25]. При этом в качестве склерозирующего агента могут использоваться антибактериальные препараты, тальк [25, 42, 43], коллаген, 4 % раствор бикарбоната натрия [16], нитрат серебра, йодиол, 10 % раствор повидон-йода [44], декстроза, этиловый спирт [25]. Однако данных об эффективности этих препаратов нет [25]. Преимуществами плевродеза под прямым контролем является безболезненность процедуры и возможность обработать склерозирующим веществом всю поверхность плевры.

Для механического плевродеза используются специальные инструменты из торакоскопического набора для воздействия на плевру или, при их отсутствии, кусочек стерильной металлической губки, применяемой в быту [25].

В литературе также встречаются работы по осуществлению плевродеза физическим воздействием. Данный метод очень прост, надежен и результативен. Производится обработка париетальной плевры электрокоагуляцией, при этом можно использовать коагуляцию через марлевый шарик, смоченный физиологическим раствором. Такой способ плевродеза отличается большим объемом воздействия на плевру при меньшей глубине проникновения тока.

Разрабатываются методики, направленные на индукцию плевродеза с захватом не только париетальной, но и висцеральной плевры. Это позволяет сократить сроки образования внутри плевральных сращений. По нашему мнению, данная методика весьма перспективна, однако до настоящего времени не сформулированы подходы к применению этого метода, нет конкретных данных об объеме, времени экспозиции и тактике обработки плевры.

Наиболее эффективным способом физического плевродеза является применение аргоно-плазменного коагулятора, ультразвукового генератора [25] или воздействием лазерного излучения с целью деструкции париетальной плевры.

Но, несмотря на простоту и эффективность вышеперечисленных методик плевродеза, многие авторы считают наиболее надежным и радикальным способом париетальную (костальную) плеврэктомию (ленточная, полная, неполная) [10, 16, 19, 20, 25, 27, 39].

Анализ литературы показал, что даже при условии выполнения адекватного оперативного вмешательства, включающего как этап устранения изменений в легком (коагуляция бляшек, резекция булл), так и осуществление облитерации плевральной полости (плеврэктомию, плевродез), сохраняется риск повторного развития буллезных изменений и, следовательно, рецидива СП [4, 15, 22, 45, 51, 52].

Изучая литературные источники, мы встретили методики реабилитации пациентов, перенесших СП на фоне БЭ, путем назначения комплексной консервативной терапии, включающей стимуляцию коллагенообразования с применением аскорбиновой кислоты, витаминов группы В, препаратов магния, цинка, кальция, меди, антигипоксантов.

По результатам исследования [11] автором достоверно установлено наличие противовоспалительного и коллагеностимулирующего эффекта от применения лекарственного препарата Солкосерил в послеоперационном периоде, что позволило предупредить дальнейшее прогрессирование БЭ и предотвратить возникновение пневмоторакса с контрлатеральной стороны.

Медицинская и социальная значимость БЭ легких диктует необходимость разработки тактических подходов в целях повышения эффективности лечения данной категории больных. На современном этапе развития торакальной хирургии ни одно из состояний не вызывает такого количества дискуссий в выборе диагностической и лечебной тактики как СП и БЭ легких [16, 25].

Все авторы сходятся во мнении, что при выявлении буллезной патологии пациенту показано оперативное лечение, направленное на ликвидацию патологических изменений. С целью сокращения длительности оперативного вмешательства, выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде, снижения частоты интра- и послеоперационных осложнений, длительности пребывания пациента в стационаре в настоящее время преимущественно используются мини инвазивные ВТС операции [12]. Разработаны и успешно применяются однопортовые, двухпортовые и видео-ассистированные операции, а также одномоментные резекции обоих легких, в том числе из одностороннего доступа.

Ни у кого не вызывает сомнений, что применение малоинвазивных оперативных вмешательств позволя-

ет уменьшить длительность самой операции, а значит и анестезиологического пособия, снизить частоту и выраженность интраоперационной травмы, добиться быстрого послеоперационного восстановления пациентов, повышения качества жизни, сократить общие сроки нетрудоспособности [12, 33, 46].

Сдерживающими факторами прогрессивного развития малоинвазивной хирургии в настоящий момент времени являются: необходимость специфического инструментария, включая модернизируемые компоненты в зависимости от поставленных перед хирургом задач, качественной торакоскопической аппаратуры, применяемых при резекции швивающих аппаратов и расходных материалов к ним [12, 13, 34, 47].

Заключение

Таким образом, в ходе изучения отечественной и зарубежной литературы мы пришли к выводу, что преимущества и недостатки различных видов ВТС вмешательств торакальные хирурги активно обсуждают и в настоящее время [12, 33, 48–50]. Продолжающийся рост количества пациентов с БЭ легких, осложненной СП, в сочетании с трудностями, возникающими при определении метода лечения [14, 15, 16], диктуют необходимость разработки мини инвазивных торакоскопических операций, позволяющих уменьшить травматичность, обеспечить лучший косметический эффект, снизить количество осложнений и сократить общие сроки нетрудоспособности. А также мы считаем, что актуален вопрос разработки эффективного способа плевродеза при торакоскопических операциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации «Эмфизема легких» (утв. Минздравом России, 2021 г.) 18.10.2021. Разработчик клинической рекомендации — Российское респираторное общество Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ.
2. Горбунков С.Д. Хирургическое лечение осложнений и исходов эмфиземы легких Дисс. . . на д. м. н. С-Пет. 2020; 157 с.
3. Базаров Д.В. Обоснование показаний и объема резекции при хирургическом уменьшении легкого у больных диффузной эмфиземой Дисс. . . на к.м.н. Москва. 2007; 167 с.
4. Бродская О.Н., Поливанов Г.Э. Буллезная эмфизема и буллезная болезнь легких. Практическая пульмонология. 2019; 1: 15–21.
5. Siddiqui N.A. et al. Bullous Emphysema. 2023 Jun 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
6. Agarwal R., Aggarwal A.N. Bullous lung disease or bullous emphysema. Respiratory Care 2006; 51 (5): 532–534.
7. Raouf S., Bondalapati P., Vidyula R. et al. Cystic lung diseases: algorithmic approach. Chest. 2016; 150 (4): 945–965.
8. Сушко А.А. и др. Миниинвазивная хирургия пневмоторакса. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2014; 3 (47): 21–23.
9. Яблонский П.К. и др. Выбор лечебной тактики и возможности прогнозирования рецидивов у больных с первым эпизодом спонтанного пневмоторакса. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. 2010; 1: 118–129.
10. Чикинев Ю.В. Анализ осложнений торакоскопических оперативных методов лечения буллезной формы эмфиземы легких. Сибирский научный медицинский журнал. 2018; 1: 65–68.
11. Клеткин М.Е. Метод выбора хирургического лечения спонтанного пневмоторакса при буллезной эмфиземе легких (экспериментально-клиническое исследование): дисс. . . к. м. н. ФГБОУ ВО «Курский ГМУ» Минздрава России. Курск, 2018; 145 с.
12. Дробязгин Е.А. и др. Двухпортовые видеоторакоскопические операции при буллезной эмфиземе легких. Эндоскопическая хирургия. 2020; 26 (4): 22–27.
13. Asano H. et al. Risk factors for recurrence of primary spontaneous pneumothorax after thoracoscopic surgery. J Thorac Dis. 2019; 11 (5): 1940–1944.
14. Корымасов Е.А. Анализ ошибок, опасностей и осложнений в лечении спонтанного пневмоторакса. Тольяттинский медицинский консилиум. — 2013; 3–4: 44–51.
15. Афендулов С.А. Современные способы лечения спонтанного пневмоторакса. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2009; 8 (1): 58–61.
16. Токтохоев В.А. и др. Современные особенности видеоторакоскопического лечения спонтанного пневмоторакса как осложнения буллезной эмфиземы легкого: систематизированный обзор литературы. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2016; 1 (4–110): 162–167.
17. Kolodii, M. et al. Thoracoscopic giant lung bullaectomy: our initial experience. J Cardiothoracic surgery. 2022; 17: 37.
18. Gayatri Devi Y. et al. Clinical Profile of Spontaneous Pneumothorax in Adults: A Retrospective Study. The Indian journal of chest diseases & allied sciences. 2015; 57 (4): 219–223.
19. Вачев А.Н. и др. Оптимизация хирургической тактики при лечении больных со спонтанным пневмотораксом. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2013; 6: 26–28
20. Соколов С.А. и др. Пути реализации улучшения качества оказания помощи пациентам с первичным спонтанным пневмотораксом. Эндоскопическая хирургия. 2015; 21 (5): 19–21.
21. Акопов А.Л. Видеоторакоскопическая костальная плеврэктомиа при первичном и вторичном спонтанном пневмотораксе. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2012; 11: 15–18.
22. Афендулов С.А. и др. Хирургическая тактика при спонтанном пневмотораксе (с комментарием редколлегии). Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2010; 6: 31–35.
23. Пландовский А.В. Выбор рациональной хирургической тактики у пациентов со спонтанным пневмотораксом. Военная медицина. 2012; 1 (22): 90–94.

24. Соколов С.А. Оригинальный способ тотальной плеврэктомии в радикальном оперативном пособии при первичном спонтанном пневмотораксе. Омский научный вестник. 2014; 1 (128): 60–62.
25. Национальные клинические рекомендации по лечению спонтанного пневмоторакса Рабочая группа по подготовке текста клинических рекомендаций: проф. К.Г. Жестков, доцент Б.Г. Барский (кафедра торакальной хирургии Российской медицинской академии последипломного образования, Москва), к.м.н. М.А. Атюков, к.м.н. А.А. Пичуров (Центр интенсивной пульмонологии и торакальной хирургии СПбГБУЗ «ГМПБ№2», Санкт-Петербург). Состав комитета экспертов: Проф. А.Л. Акопов (Санкт-Петербург), проф. Е.А. Корымасов (Самара), проф. В.Д. Паршин (Москва), член-корр. РАМН, проф. В.А. Порханов (Краснодар), проф. Е.И. Сигал (Казань), проф. А.Ю. Разумовский (Москва), проф. П.К. Яблонский (Санкт-Петербург), проф. Stephen Cassivi (Rochester, USA), Академик РАМН, проф. Gilbert Massard (Strasbourg, France), проф. Enrico Ruffini (Torino, Italy), проф. Gonzalo Varela (Salamanca, Spain), 2018 Под ред Перельмана, 2018.
26. Чикинев Ю.В. и др. Анализ осложнений торакоскопических оперативных методов лечения буллезной формы эмфиземы легких. Сибирский научный медицинский журнал. 2018; 1: 65–68.
27. Десятерик В.И. и др. Выбор метода плевродеза при лечении спонтанного пневмоторакса. Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2012; 13 (2): 260–262.
28. Martinez F.J. Evaluation and medical management of giant bullae. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-and-medical-management-of-giant-bullae> Accessed 2019.
29. Marchetti N., Criner G.J. Surgical approaches to treating emphysema: lung volume reduction surgery, bullectomy, and lung transplantation. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015; 36 (4): 592–608.
30. Tschopp J.M. et al. ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax. *The European Respiratory Journal*. 2015; 46 (2): 321–335.
31. Ежемский М.А. и др. Видеоторакоскопические вмешательства при лечении спонтанного пневмоторакса. Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2013; 14 (3): 336–338.
32. Sakurai H. Video thoracoscopic surgical approach for spontaneous pneumothorax: review of the pertinent literature. *World journal of emergency surgery*. 2008; 3: 23.
33. Chikaishi Y. et al. What is the best treatment strategy for primary spontaneous pneumothorax? A retrospective study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2019; 45 :98–101.
34. Cardillo G. et al. Primary spontaneous pneumothorax: time for surgery at first episode? *J. Thorac Dis*. 2019; 11 (9): 1393–1397.
35. Guo H.Y. et al. Medical Thoracoscopy-Assisted Argon Plasma Coagulation Combined with Electrosurgical Unit for the Treatment of Refractory Pneumothorax in Elderly Patients. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.19-00017>
36. Xiaojian L. et al. Unilateral single port thoracoscopic surgery for bilateral pneumothorax or pulmonary bullae, *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2019; 14: 71.
37. Wang J. et al. Clinical analysis of subxiphoid single-port thoracoscopic surgery for simultaneous bilateral lung lesion resection *BMC Surgery*. 2022; 22: 203
38. Wang Z. et al. One-stage VATS surgery for synchronous bilateral lung lesion: a safe and feasible procedure. *J. Cardiothorac Surg*. 2023; 18 (1): 126.
39. Фунлоэр И.С. Торакоскопический метод лечения больных буллезной болезнью легких, осложненной спонтанным пневмотораксом. Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. 2014; 14 (7): 170–173.
40. Шулушко А.М. и др. Изменение тактики лечения нетравматического пневмоторакса на основе применения малоинвазивных операций и термических инструментов. *Московский хирургический журнал*. 2014; 2: 9–16.
41. Ling Z.G. et al. The effect of pleural abrasion on the treatment of primary spontaneous pneumothorax: a systematic review of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2015; 10 (6): e0127857.
42. Изюмов М.С. и др. Сравнительная морфологическая оценка эффективности плевродеза растворами перекиси водорода и тальком. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2017; 10 (2–35): 123–129.
43. Adewole O.O. et al. Effectiveness of thoracoscopic talc pleurodesis in the management of complicated spontaneous pneumothorax. *J. of bronchology & interventional pulmonology*. 2015; 22 (1): 48–51.
44. Huang H. et al. Risk factors for recurrence of primary spontaneous pneumothorax after thoracoscopic surgery. *Bioscience trends*. 2015; 9 (3): 193–197.
45. Темирбулатов В.И. и др. Рецидив буллезной эмфиземы легких, осложненной спонтанным пневмотораксом, после радикальной буллэктомии. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2017; 10 (1–34): 32–35.
46. Bertolaccini L. et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery for pneumothorax and blebs/bullae. *J. Vis Surg*. 2017; 21 (3): 107.
47. Allain P.A. et al. Comparison of several methods for pain management after video-assisted thoracic surgery for pneumothorax: an observational study. *BMC Anesthesiol*. 2019; 19 (1): 120.
48. Bertolaccini L. et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery for pneumothorax and blebs/bullae. *J. Vis Surg*. 2017; 21 (3): 107.
49. Mo A. Low-cost of uniportal thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Respir Med Case Rep*. 2019; 28: 100878.
50. Li X. et al. Unilateral single port thoracoscopic surgery for bilateral pneumothorax or pulmonary bullae. *J Cardiothorac Surg*. 2019; 14 (1): 71.

© Хмара Артём Дмитриевич (premdania@yandex.ru); Капралов Сергей Владимирович (sergejkapralov@yandex.ru);
Полиданов Максим Андреевич (maksim.polidanoff@yandex.ru); Масляков Владимир Владимирович (maslyakov@inbox.ru);
Данилов Андрей Дмитриевич (surgery1994@mail.ru); Волков Кирилл Андреевич (maksim.polidanoff@yandex.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»