



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТОРАКАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ  
(обзор литературы)

А.А. СОЛОМАХА

*Пензенский государственный университет, ул. Красная, д. 40, корп. 1, г. Пенза, 440026, Россия*

**Аннотация. Введение.** В последние годы наблюдается значительное увеличение заболеваний органов дыхания. В некоторых странах Европейского Союза, таких как Великобритания, Франция, Италия, Германия и Испания, более 3 миллионов человек ежегодно страдают от гриппа и вирусно-бактериальных пневмоний. В России уровень заболеваемости внебольничной пневмонией составляет около 600 тысяч случаев в год. Не наблюдается тенденции к снижению числа пациентов с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких, имеющих выраженную эндогенную интоксикацию и осложнения. У таких пациентов, перенесших пневмонэктомию, несостоятельность бронхиальной культы может проявляться в 50-70 % случаев, в то время как летальность достигать 20-30 %. Аэробная-анаэробная эмпиема плевры усугубляет воспалительный процесс в стенке бронха. Дефицит дренажной функции бронхов является предиктором осложнений в раннем послеоперационном периоде. Острые лёгочные абсцессы имеют летальность от 7 до 28 %, тогда как острая гангрена лёгкого – от 30 до 90 %. Пульмонэктомия при гангрене лёгкого на фоне кровотечения сопровождается летальностью до 90 %. Мы полагаем, что исследование проблемы гнойно-деструктивных заболеваний лёгких с современных позиций является вполне оправданным. **Цель исследования** – подготовить обзор о современных проблемах торакальной хирургии на основе отечественной и зарубежной литературы. **Задачи исследования.** Изучить источники литературы в библиографической базе научных публикаций *eLibrary* и *MEDLINE* с использованием интерфейсов *PubMed* и *HubMed*, а также подготовить аналитический обзор, посвящённый вопросам терапии гнойно-деструктивных заболеваний органов дыхания. **Материал и методы исследования.** Изучено 67 источников литературы на русском и английском языках. **Заключение.** Среди всех видов анатомических резекций лёгких пневмонэктомия отличается наивысшей летальностью. Научные исследования, посвящённые диагностике, терапии и профилактике осложнений, связанных с гнойно-деструктивными процессами в лёгких, остаются актуальными. Важными аспектами хирургических вмешательств является топографо-анатомическое описание различных операций. В торакальной хирургии критически важно правильно выбрать материал для пластики бронха после пневмонэктомии. Туберкулёз или ВИЧ-инфекция неблагоприятно влияют на исход операции. Видеоторакоскопические способы уверенно заняли своё место в области торакальной хирургии.

**Ключевые слова:** гнойно-деструктивные заболевания лёгких, абсцесс лёгкого, гангрена лёгкого, диафрагмальный лоскут, культя главного бронха, дренирование плевральной полости, бронхоплевральный свищ, эмпиема плевры, видео-ассистированные операции.

MODERN PROBLEMS OF THORACIC SURGERY  
(literature review)

A.A. SOLOMAKHA

*Penza State University, 40 Krasnaya St., Building 1, Penza, 440026, Russia*

**Abstract. Introduction.** In recent years, there has been a significant increase in respiratory diseases. In some European Union countries, such as the United Kingdom, France, Italy, Germany, and Spain, more than 3 million people annually suffer from influenza and viral-bacterial pneumonias. In Russia, the incidence of community-acquired pneumonia is about 600,000 cases per year. There is no trend toward a decrease in the number of patients with purulent-destructive lung diseases accompanied by pronounced endogenous intoxication and complications. In such patients who have undergone pneumonectomy, bronchial stump failure may occur in 50–70% of cases, while mortality can reach 20–30%. Aerobic-anaerobic pleural empyema aggravates the inflammatory process in the bronchial wall. A deficiency in the bronchial drainage function is a predictor of complications in the early postoperative period. Acute pulmonary abscesses have a mortality rate of 7–28%, whereas acute lung gangrene ranges from 30 to 90%. Pneumonectomy for lung gangrene accompanied by bleeding is associated with mortality of up to 90%. We believe that studying the issue of purulent-destructive lung diseases from a modern perspective is fully justified. **The purpose of the study** is to prepare a review of current problems in thoracic surgery based on domestic and international literature. **Research tasks** included reviewing sources from the

*eLibrary* and *MEDLINE* bibliographic databases using the *PubMed* and *HubMed* interfaces, and preparing an analytical overview on the treatment of purulent-destructive respiratory diseases. **Materials and methods.** Sixty-seven sources in Russian and English were studied. **Conclusion.** Among all types of anatomical lung resections, pneumonectomy has the highest mortality rate. Scientific research dedicated to the diagnosis, treatment, and prevention of complications associated with purulent-destructive lung processes remains highly relevant. Topographic-anatomical descriptions of various surgeries are important aspects of surgical intervention. In thoracic surgery, selecting the appropriate material for bronchial stump reconstruction after pneumonectomy is critical. Tuberculosis or HIV infection negatively affects surgical outcomes. Video-assisted thoracoscopic techniques have firmly established their place in the field of thoracic surgery.

**Keywords:** purulent-destructive lung diseases, lung abscess, lung gangrene, diaphragmatic flap, main bronchial stump, pleural cavity drainage, bronchopleural fistula, pleural empyema, video-assisted surgery.

Актуальными до настоящего времени являются научные труды, посвящённые диагностике, лечению, профилактике осложнений гнойно-деструктивных заболеваний лёгких, которые уже давно признаны классическими: том V многотомного руководства по хирургии под редакцией академика Б.В. Петровского «Хирургия груди», «Очерки торакальной хирургии» академика Н.М. Амосова. Эти научные литературные произведения сегодня интересны практическим хирургам в связи с нерешёнными проблемами осложнений. В своё время автору удалось лично с ними общаться и быть очевидцем их высокого хирургического мастерства [4, 18].

В книге «Очерки торакальной хирургии» впервые были представлены результаты комплексного подхода к лечению больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких. Рассмотрены этапы развития грудной хирургии, требования к оснащению операционной на новом этапе развития торакальной хирургии, представлены виды анестезии, определены показания к операциям, анализируются осложнения раннего послеоперационного периода, даются рекомендации их лечения и профилактики. Важным является топографо-анатомический принцип описания различных видов хирургических вмешательств. При лечении эмпиемы плевральной полости была предложена консервативная терапия, стали выполняться декорткации лёгкого, начали применять торакопластику, плевродез, появилась тактика лечения больных с одиночными и множественными абсцессами лёгких, бронхоплевральными свищами и эмпиемой плевры [4]. Изучение клинического опыта выдающихся хирургов современности позволяет разрабатывать новые способы оперативных вмешательств. Этим аспектам посвящён данный литературный обзор.

Сочетание нагноительных заболеваний лёгких с туберкулёзом или ВИЧ-инфекцией сегодня становится не редким явлением [13]. Это отражается на методах диагностики, необходимости разрабатывать новые методы консервативной терапии и технику хирургических вмешательств, вносить коррекцию в гемоплазмотрансфузионную терапию, повышать значимость иммунной терапии. Вашему вниманию представлена методика укрепления культи главного бронха диафрагмальным лоскутом и сальником в следующих публикациях. После операции рану зашивали по слоям, предварительно промыв и обработав плевральную полость антисептическими средствами. Благодаря прочности диафрагмального лоскута, удалось предотвратить одно из наиболее серьёзных осложнений – образование бронхоплеврального свища, что могло бы привести к тяжёлым последствиям [1, 30, 31].

О том, как влияет методика закрытия культи главного бронха на частоту несостоятельности культи при пневмонэктомии представлено в следующем исследовании [9]. Авторы изучили различные способы ушивания главного бронха во время пневмонэктомии. В процессе работы они анализировали, как часто возникают ранние свищи в области бронха и оценивали уровень летальности из-за бронхоплевральных осложнений. По их оценкам, наихудшие результаты были при использовании механического шва, где показатели составили 21,7 % и 8,3 % соответственно. Применение полиспастно-циркулярной лигатуры вместе с механическим швом показало более положительные результаты, 2,3 % и 4,6 % соответственно. Наилучшие показатели были получены благодаря бескультевой методике, предложенной Гиллером и его коллегами, где частота составила 0,3 % и 0,1 %. При использовании метода Гиллера полиспастно-циркулярная лигатура из лавсанового шнура накладывается в области карины, после чего затягивается с помощью инструмента, который инвагинирует мембранозную часть бронха внутрь его просвета. Затягивание продолжается до тех пор, пока концы хрящевых полуколец не встретятся и не начнётся частичная инвагинация, но не до полной герметичности, чтобы обеспечить лучшее кровоснабжение мембранозной области бронха. Для достижения герметичности следует затягивать только очень мягкий и узкий бронх. В 0,4-0,5 см дистальнее места наложения лигатуры бронх обрабатывается аппаратом УО-40 и пересекается. В зоне прошивания аппаратной стенки бронха складываются и фиксируются лигатурой так, чтобы мембранозная часть была полностью защищена хрящевой от давления швов. При выполнении метода Гиллера главный бронх отделяется от бифуркации трахеи по устью, через первый межхрящевой промежуток с кариной и трахеобронхиальным углом. На мембранозную часть дефекта накладывается один 8-образный шов, а на хрящевую часть – одиночные временные швы, которые проходят по нижней

полуокружности дефекта через карину, и на верхней – через последний трахеальный межхрящевой промежуток. После завершения завязывания задней половины швов становится заметна линия изгиба хрящей в области бифуркации. По этой линии выполняется несквозная надсечка дистального хряща. Завершив это, все швы связываются, и на месте надсечки накладывается амортизирующий 8-образный шов, который фиксирует деформацию соответствующего хряща в области бифуркации. В результате, в задней половине края дефекта соприкасаются раневыми поверхностями, а в передней части – слизистой оболочкой. Для достижения герметичности следует затягивать только очень мягкий и узкий бронх. В 0,4-0,5 см дистальнее места наложения лигатуры бронх обрабатывается аппаратом УО-40 и пересекается. В зоне прошивания аппаратной стенки бронха складываются и фиксируются лигатурой так, чтобы мембранозная часть была полностью защищена хрящевой от давления швов. При выполнении метода Гиллера главный бронх отделяется от бифуркации трахеи по устью, через первый межхрящевой промежуток с кариной и трахеобронхиальным углом. На мембранозную часть дефекта накладывается один 8-образный шов, а на хрящевую часть – одиночные временные швы, которые проходят по нижней полуокружности дефекта через карину, и на верхней – через последний трахеальный межхрящевой промежуток. После завершения завязывания задней половины швов становится заметна линия изгиба хрящей в области бифуркации. По этой линии выполняется несквозная надсечка дистального хряща. Завершив это, все швы связываются, и на месте надсечки накладывается амортизирующий 8-образный шов, который фиксирует деформацию соответствующего хряща в области бифуркации. В результате, в задней половине края дефекта соприкасаются раневыми поверхностями, а в передней части – слизистой оболочкой [9].

Видеоторакоскопические операции основательно заняли своё место в торакальной хирургии. Однако разрабатываются хирургические способы, которые вносят новизну, как в технику выполнения оперативного вмешательства, так и в подготовку больных к операции и ведению в послеоперационном периоде. Представим такую методику. Большое количество эндоскопических вмешательств проводится в амбулаторных условиях, что маловероятно при использовании общей анестезии. Операции осуществлялись без интубации трахеи и эпидуральной анестезии, обеспечивая при этом речевой контакт с пациентом на протяжении всего процесса. В исследовании участвуют пациенты с острым гнойным абсцессом и гангренозным абсцессом, для которых была выполнена видеоабсцессоскопия. В результате активного внедрения малоинвазивных торакоскопических процедур в клиническую практику, в последнее время наблюдается переосмысление роли местной анестезии [2, 3, 33].

Торакальная хирургия представляет собой высокоспециализированную область хирургии, однако многие общие хирурги ещё сталкиваются с необходимостью проведения торакальных операций. Это особенно актуально в условиях экстренной и военно-полевой хирургии. В этой связи выпуск современного руководства-атласа М. Фергюсона, посвящённого методикам и техникам основных операций на грудной стенке и органах грудной полости, представляет собой ценное пособие, восполняющее нехватку подобных изданий на русском языке. Атлас отличается компактностью: в 12 сжатых изложенных главах и 470 качественно выполненных схематических иллюстрациях представлены и описаны как открытые, так и малоинвазивные внутригрудные операции. Материал сформирован на основе стандартов, признанных в США, которые во многом являются международными и полезными для российских хирургов [5].

Пункция и дренирование плевральной полости зарекомендовали себя как эффективные методы лечения пациентов с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких и их осложнениями. В следующей статье будет рассмотрена инновационная возможность одновременного дренирования как верхнего, так и нижнего этажей плевральной полости с использованием специального устройства [6]. Исследовательская группа [6] представила инновационный метод, позволяющий одновременно дренировать пневмоторакс и гидроторакс, а также разработала специализированное устройство для реализации этой техники.

В оригинальном исследовании авторы анализировали, насколько эффективно использование фибринового клея, полученного из плазмы крови пациента, в качестве средства для улучшения регенерации при лечении больных с бронхоплевральными свищами, вызванными эмпиемой плевры. Разнообразие методов лечения этой сложной патологии подчеркивает тот факт, что терапия пациентов с эмпиемой плевры и сопутствующими бронхоплевральными свищами остается непростой и до конца не разрешенной задачей в торакальной хирургии. Несмотря на значительные достижения последних десятилетий в области антибиотикотерапии, улучшение хирургических техник и внедрение новых малоинвазивных подходов, проблема появления бронхоплевральных свищей продолжает быть актуальной [7]. С целью лечения бронхоплевральных свищей впервые применили ксеноперикард [8].

В следующем исследовании [10] обсуждается проблема использования бронхоблокаторов в торакальной хирургии. Изначально разработанный для фтизиохирургии, клапанный бронхоблокатор начал получать широкое применение в различных клинических сценариях в торакальной хирургии. В раннем послеоперационном периоде осложнений, связанных с установкой бронхоблокатора, не зафиксировано [10].

В последние годы к вопросу анестезии в торакальной хирургии проявляется все больший интерес из-за осложнения хирургических операций. Изучили анестезиологическое сопровождение и интенсив-

ную терапию в контексте торакальных операций. Среди множества факторов риска, которые можно модифицировать для уменьшения послеоперационных респираторных осложнений, неправильный выбор стратегии интраоперационной вентиляции представляет собой одну из самых серьезных угроз. Это может вызвать гиперинфляцию лёгких и баротравму, что наблюдается гораздо чаще [11, 12].

Научная статья, опубликованная в Великобритании, акцентирует внимание на проблеме гнойных хирургических инфекций у пациентов с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких [14]. Плевральные инфекции продолжают быть одной из ведущих причин смертности в больницах. Исследователи проанализировали мировые тенденции ранее существовавших сопутствующих заболеваний и клинических результатов у пациентов с плевральными инфекциями. Эти пациенты часто имеют дополнительные патологические состояния, что заставляет их находиться в стационаре длительное время [14]. В качестве материала для пластической хирургии используется ксеноперикард всё чаще. С 1994 года в Пензе функционирует завод по производству сердечных клапанов и ксеноперикарда, которые применяются в России и во многих европейских странах.

В данных работах анализируются эффективные консервативные и хирургические вмешательства при послеоперационной эмпиеме плевры [15, 16, 34].

В последние десятилетия прогресс в области торакальной хирургии, анестезиологии и реаниматологии существенно повысил безопасность операций, проводимых на органах грудной клетки [17]. Это, в свою очередь, привело к значительному снижению частоты послеоперационных осложнений и, как следствие, к уменьшению потребности в повторных торакотомиях в раннем послеоперационном периоде. В РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского РАМН с 1963 по 2009 год было выполнено 14 962 торакотомии из-за различных заболеваний органов грудной полости. Из них 223 пациента (1,5 %) потребовали реторакотомии по причине осложнений. Частота реторакотомий снизилась с 2,5 % до 0,2 %. Основными факторами, приведшими к необходимости повторной операции, стали внутривидеолевральное кровотечение у 112 пациентов, свернувшийся гемоторакс у 56, несостоятельность бронхиальной культы у 57, и прочие случаи у 11. Для минимизации субъективного влияния, показания к повторной операции определял «независимый» хирург с достаточным опытом, который не выполнял первичную операцию. Успех реторакотомии во многом зависел от своевременной диагностики и её выполнения. Эти мероприятия помогают спасти жизни многих пациентов и не ухудшают результаты основного вмешательства [19].

Проблеме санационной бронхоскопии посвящено следующее исследование [20]. Санация бронхов проводилась у всех пациентов с использованием 20-100 мл 0,05 % раствора диоксида. Повторные процедуры бронхоскопии осуществлялись через день, всего было проведено 54 таких вмешательства. Перибронхиальное введение антибиотиков применялось в комплексной терапии гнойно-деструктивных заболеваний лёгких у пяти молодых пациентов в возрасте от 19 до 26 лет. Основным показанием для этой процедуры стало отсутствие значительных изменений в клиническом и рентгенологическом состоянии в течение недели при стандартной антибактериальной терапии. Антибиотик вводился через бронхиальную стенку с помощью эндоскопического инъектора с длиной иглы 1 см. Прокол осуществлялся в медиальной стенке нижнедолевого бронха на 5-8 мм дистальнее от выхода VI сегмента, и через инъекторный канал вводился раствор антибиотика из 1-2 точек. В качестве антимикробного средства использовался амикацин. Его вводили однократно в дозе 1000 мг, разводя в 4 мл изотонического раствора натрия хлорида. Лечение проводилось в течение 2-6 процедур. Всего было сделано 19 инъекций с положительным результатом [20].

Пневмонэктомия, как вид анатомической резекции лёгких, имеет наивысший уровень летальности среди всех подобных операций [21]. Для снижения вероятности возникновения бронхоплеврального свища, эндостеплер использовался медленно и прецизионно, что позволяло гарантировать успех [21].

В ходе анатомического экспериментального исследования, нацеленного на изучение и эффективность использования позиционирующих устройств для облегчения дренирования плевральной полости, было установлено, что управление направлением дренажной трубки может осуществляться не только путем создания внешней ограничительной оболочки, но и за счёт конструкции её внутреннего просвета. Это постепенно переросло в идею проведения дренирования плевральной полости с помощью фиброволоконной оптики [22-24]. Важно отметить, что в доступной научной литературе не было найдено публикаций, которые бы описывали использование этой технологии, не говоря уже о технических нюансах выполнения данной процедуры. В клинической практике полученные данные показали, что гибкая эндоскопия, помимо возможности точного введения плеврального дренажа в патологическую область, предоставляет дополнительные визуальные преимущества, которые ранее не использовались. В отличие от привычных ригидных торакоскопов, применяемых для диагностических и лечебных процедур, гибкая эндоскопия имеет несколько ключевых преимуществ. Во-первых, используется однопортовый доступ, подразумевающий единую точку введения. Во-вторых, данный метод позволяет осматривать поражённую область не только с позиции введения торакоскопа в грудную полость, где визуализация ограничена, но и с разных углов, включая подходы, перпендикулярные рёберной поверхности. В-третьих, гибкая эндоскопия предоставляет возможность точно преодолевать препятствия между ними [22-24].

В последнее время в торакальной хирургии вновь становится актуальным дренаж, предложенный И.З. Сигалом [25]. Применение широкого дренажа с боковыми отверстиями способствует эффективному и быстрому удалению воздуха и экссудата из плевральной полости. Однако, при удалении дренажей существует риск коллапса лёгкого. Особенно высока вероятность возникновения пневмоторакса при использовании длинного дренажа с боковыми отверстиями, когда одна часть трубки всё ещё остается в плевральной области, а другая – за её пределами. Пациенту предлагается сделать глубокий вдох, затем наилучший выдох и задержать дыхание. В этот момент дренаж извлекается быстрым движением, после чего накладывается шов на кожу. Многолетний опыт применения этой методики для предотвращения случайного всасывания воздуха в плевральную полость во время удаления дренажа продемонстрировал её высокую эффективность. Извлечение дренажа в период выдоха и задержки дыхания надёжно предотвращает попадание воздуха в плевральную область. Из-за своей простоты и надёжности данный подход может быть рекомендован для широкого применения [25].

Часто проводятся операции, сопряжённые с высоким риском возникновения осложнений. Важно непрерывно улучшать профессиональные навыки для предотвращения хирургических ошибок. Информатизация здравоохранения, с использованием методов математической статистики, нейросетевого моделирования и экспертных оценок, способствует более объективной оценке качества медицинской помощи, оказываемой хирургическим пациентам [26].

Актуальное исследование [27] фокусируется на лечении осложнений после пневмонэктомии. После чего вводят гипохлорит натрия с экспозицией 4-5 минут. При длительном промывании возможно применение до 2000 мл гипохлорита натрия в сутки.

Для формирования раннего фиброторакса в реабилитационный период проводится внутривидеоплевральная трансплантация 3-5 миллионов эмбриональных фибробластов с общей дозой до 70 миллионов клеток, вводимых ежедневно в различных зонах. Мониторинг за развитием послеоперационного фиброторакса осуществляется посредством сонографии. Ранняя видеоторакоскопия представляет собой весьма действенный хирургический подход, который способствует улучшению немедленных результатов терапии пациентов с эмпиемой плевры и уменьшению длительности их пребывания в стационаре. Видеоторакоскопическая некрсеквестрэктомия является альтернативной, малотравматичной и столь же эффективной операцией, которая должна быть включена в планы лечения при гангренозных лёгочных поражениях [28].

Вопрос лечения деструктивной пневмонии у детей остается крайне важным на сегодняшний день. Несмотря на внедрение современных медицинских технологий и новых методов терапии, уровень летальности в детской популяции всё ещё остаётся высоким. Продолжительность госпитализации на фоне развития лёгочно-плевральных осложнений может достигать 47 койко-дней. Проблема радикального устранения бронхоплевральных свищей до сих пор актуальна и требует разработки новых подходов к лечению [29].

Стратегия по сокращению инфекционно-воспалительных осложнений в ходе операций на грудной клетке включает в себя чёткую систему профилактических и лечебных мероприятий, осуществляемых с момента поступления пациента и до его выписки. При этом необходимо выявить пациентов из группы риска на основе клинических и анамнестических данных. Важно стремиться к снижению хирургического вмешательства, а также индивидуально подбирать менее травматичные операции и минимально инвазивные доступы. Надлежащая антибактериальная профилактика обеспечивает защиту пациента от инфекции как во время операции, так и в ближайший послеоперационный период. Существенное значение имеет соблюдение асептических и антисептических стандартов на всех этапах лечения. Только комплексный подход в терапии пациентов кардиоторакальных стационаров способен снизить частоту гнойных осложнений и улучшить исходы оперативных вмешательств [32].

В данном литературном обзоре представлены также новые зарубежные медицинские технологии применяемые в торакальной хирургии.

Авторы статьи являются известными в Великобритании хирургами. В арсенале их хирургического мастерства имеются различные по объёму оперативные вмешательства на лёгких. Это резекции: сегментэктомии, лобэктомии, билобэктомии, пульмонэктомии, эндоскопические торакокопические вмешательства. В течение нескольких лет они изучают клинические особенности абсцессов лёгких, их осложнений в виде эмпиемы плевры, свойства и технику установки плевральных дренажей, причины их выпадения из плевральной полости, целесообразность выполнения биопсии плевры для верификации диагноза, результативность применения ультразвукового исследования в постановке диагноза в торакальной хирургии, микробиологические свойства лёгочной гнойной хирургической инфекции, роль заболеваний органов дыхания и сердца в возникновении гнойно-деструктивных заболеваний лёгких и плевры [14].

В хирургическом отделении больницы Гамбурга в Германии с целью профилактики гнойной хирургической инфекции грудной и брюшной полости, средостения предотвращают отрицательное внутриплевральное давление путём использования дренажа с его установкой в области несостоятельности

швов желудочно-кишечных или пищеводно-кишечных анастомозов с отрицательным давлением до – 125 мм. рт. ст. [35, 36].

Известно, что различают эмпиему плевры с гнойным экссудатом культурально положительную и культурально отрицательную. Изучают макроскопический вид, сопоставляют с клинической картиной заболевания. Установили, что фенотипирование экссудата при эмпиеме плевры способствует ранней диагностике гнойных осложнений [37].

Ещё при изучении образцов сыворотки крови больных туберкулёзом, общей гнойной септической инфекцией, воспалением лёгких и даже, имеющих вирус иммунодефицита человека, обнаружили плазмин, обладающий фибринолитическими свойствами, и рецепторы активатора плазминогена урокиназного вида [38]. Поэтому разработана новая медицинская технология выявления ранних гнойных осложнений у больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких.

Методы консервативной терапии и оперативных приёмов в лечении эмпиемы плевры в детском возрасте постоянно пересматриваются и совершенствуются. Однако длительное необоснованное антибактериальное лечение проводиться не должно. Доказано, что общее течение эмпиемы плевры у детей может протекать легче, если использовать в клинической практике торакоскопию [39].

Авторы научного исследования предложили применить для лечения эмпиемы плевры способ, создающий эвакуацию гнойного содержимого плевральной полости с помощью отрицательного вакуумного давления. Для этого была разработана новая медицинская технология на основе плёночного двухслойного дренажа, которая ранее была апробирована в неотложной абдоминальной хирургии [40].

Известно, что бронхоплевральный свищ является послеоперационным осложнением, имеющим высокую летальность. Предложено много различных способов профилактики этого осложнения. Однако, нет ни одного имеющего абсолютную эффективность. В клинической практике разработана новая медицинская технология на основе материала для укрытия культи бронха после пневмонэктомии с помощью тимоперикардального лоскута [41].

Проблема ранней диагностики, лечения, профилактики эмпиемы плевры, развивающейся после пневмонии, и сегодня является сложной и пока нерешённой. Различают два основных способа лечения парапневмонической эмпиемы: оперативный и консервативный. У больных изучали: пол, возраст, время стационарного лечения, заболеваемость, летальность, данные рентгенографии лёгких. Установили, что медицинская технология должна состоять из двух составляющих. Хирургический метод с обязательным дренированием плевральной полости. Консервативный метод с применением фибринолитиков. Хирургический метод обязательно дополняется консервативным с фибринолитическими препаратами [42].

Предложено осуществлять цитологическое исследование плевральной жидкости при парапневмоническом плевральном экссудате, содержащим нейтрофилы, макрофаги и лимфоциты, которые являются предиктором пневмонии [43].

Всё чаще в торакальной хирургии у больных с экссудативным плевритом применяют дренирование плевральной полости с введением фибринолитических лекарственных средств. Это характерно для Ирландии, Испании и Австралии. Установлено, что необоснованное применение пневмококковых вакцин привело к увеличению пневмококков невакцинного типа и ряда других бактерий [44].

Известно, считают авторы исследования, что гнойная хирургическая инфекция плевральной полости вызывает неспецифический клинический синдром, который более четырёх тысяч лет вызывает очень высокую заболеваемость и гибель населения во всём мире. Сегодня доказано, что парапневмонический выпот может разрушаться исключительно под действием антибактериальной терапии. Например, наличие гноя в плевральной полости характеризуется густой, вязкой, бело-жёлтой жидкостью. В таком случае выполняют окраску плевральной жидкости по Грамму и бактериологическое исследование гнойного экссудата. Поэтому, парапневмонический выпот - это любой плевральный выпот, связанный с пневмонией или абсцессом лёгкого. Важно сделать акцент на следующем. Диагностический торакоцентез следует выполнять при всех парапневмонических экссудатах, когда определяется толщина плевральной жидкости более 1 см при рентгенографии грудной клетки в положении больного лёжа на боку или более 2-2,5 см при выполнении компьютерной томографии грудной клетки. Таким образом, решение о дренировании плевральной полости в Великобритании принято обосновывать на основе внешнего вида плевральной полости, при выполнении торакоскопии, изучении биохимических свойств экссудата [45]. Неудалённый в полном объёме плевральный выпот является основной причиной гибели больных с воспалительными заболеваниями лёгких [48].

Изучили особенности эмпиемы плевры у детей. Высокий уровень заболеваемости эмпиемой плевры у детей отмечен в Великобритании. Поэтому большинству детей устанавливают дренаж в плевральную полость [46, 47].

Известны клинические наблюдения, когда дренирование плевральной полости при эмпиеме плевры может быть неэффективным. Это связано с гнойной хирургической инфекцией и анатомо-топографическими особенностями: осумкованием, швартами. Американское торакальное общество различает следующие стадии эмпиемы плевры: раннюю экссудативную, фибринозно-гнойную, организо-

ванную. Доказано с биохимической стороны, что плазминоген у больных эмпиемой плевры накапливается из-за ингибирования активатора плазминогена. Современные источники литературы позволяют понять, что до сих пор нет ни одного универсального способа лечения эмпиемы плевры у взрослых больных. Сегодня стали применять дополнительно активатор плазминогена, дезоксирибонуклеазу, урокиназу [49].

В Соединённых Штатах Америки проблема гнойно-воспалительных заболеваний лёгких и плевры является актуальной. Поэтому госпитализируется до 1 млн больных с пневмонией. У тридцати двух тысячи больных из них развивается эмпиема плевры. Известно, что Делорм впервые разработал и клинически использовал декортикацию лёгких. У больных с эмпиемой плевры применяют декортикацию лёгких. Фибробласты врастают в париетальную плевру и образуется толстая фибринозная плёнка. Цель декортикации лёгких состоит в ликвидации эндогенной хирургической инфекции и в устранении деформации лёгких вследствие фиброторакса. Однако и после операции значительного улучшения жизненной ёмкости лёгких может не наступить [50].

Вопросам реабилитации больных с парапневмоническим экссудативным плевритом на основе физической активности и качества жизни посвящено исследование [51].

Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. В свою очередь лечение является сложной проблемой. Поэтому сформулирована мультимодальная терапевтическая стратегия, которая включает показания, противопоказания, антибактериальные препараты, дозировку, кратность, катетерно-трубную торакастому и принципы применения видеоторакоскопической хирургии [52].

Предложено дренирование плевральной полости под контролем ультразвукового исследования плевральной полости при эмпиеме плевры с помощью предложенного оперативного доступа через левое межреберье заднелатеральным доступом [53].

С целью закрытия бронхо-плеврального свища авторы данного исследования применили вертикальный мышечно-кожный лоскут трапециевидной мышцы [54].

В настоящее время становится очевидным, что, помимо размера и формы, другим основным определяющим элементом наноразмерных объектов в биологических средах является их долгоживущая белковая матрица. Она может быть выражена в виде прочного, стабилизирующего покрытия поверхности мономеров наночастиц, или она может быть отражена в различных субпопуляциях агрегатов частиц, каждая из которых представляет собой прочное белковое покрытие. Используя подход и концепции физической химии, мы сопоставляем исследования состава белковой матрицы при различных концентрациях в плазме крови со структурными данными о комплексах как *in situ*, так и в свободной плазме. Это позволяет с высокой степенью достоверности определить значение твердой белковой матрицы в биологическом контексте. Здесь мы представляем результаты адсорбции белка для двух различных по составу наночастиц, а именно сульфированного полистирола и наночастиц диоксида кремния. Комплексы наночастиц с белками характеризуются дифференциальной центробежной седиментацией, динамическим рассеянием света и повышением дзета-потенциала. Этот метод может использоваться для диагностики и верификации эмпиемы плевры [55].

Применение внутриплевральной терапии тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой улучшает исходы у пациентов с осложнёнными гнойными инфекциями плевральной полости. Однако существует мало данных о применении комбинированной внутриплевральной терапии после первоначального приёма шести доз. Мы стремились описать профиль безопасности и результаты внутриплевральной терапии, превышающей стандартную дозировку. В двух учреждениях был проведён ретроспективный обзор пациентов, получавших внутриплевральную терапию тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой. Наиболее распространённый в настоящее время режим дозирования при комбинированной терапии: два раза в день в течение трёх дней. Однако может быть не оптимальным для всех пациентов. Режим дозирования следует подбирать индивидуально в зависимости от клинической реакции. Одновременный приём этих лекарственных препаратов безопасен [56]. Отметим, что активатор плазминогена может иметь клинический успех и без дезоксирибонуклеазы [57].

Торакоскопия является малоинвазивной и экономически оправданной. Изучено, что радиологический метод способствует ранней диагностике парапневмонических выпотов с наличием многокамерных перегородок [58].

В это ретроспективное многоцентровое исследование были включены педиатрические пациенты с эмпиемой плевры, проходившие лечение с 2004 по 2021 год в двух итальянских центрах. Пациенты были разделены на группы G1, традиционный подход, и G2, видеоассистированные торакоскопии. Были проанализированы демографические данные и данные о реабилитации, лабораторные анализы, осмотр больных, результаты хирургических вмешательств, послеоперационное ведение и последующее наблюдение. Была разработана программа ранней диагностики и лечения данных больных [59].

Последние рекомендации поддерживают использование торакоскопической хирургии при эмпиеме II-III стадии, однако до сих пор ведутся споры о наилучшем хирургическом подходе. Цель исследова-

ния - сравнить послеоперационные результаты применения видеоассистированных торакоскопий и открытых хирургических методов лечения постпневмонической эмпиемы [60].

У 40-60 % больных с бактериальной пневмонией развивается плевральный выпот различной степени тяжести. Факторами риска развития фибринозно-гнойной эмпиемы плевры являются: возраст, сопутствующие заболевания. Наиболее часто бактериологически определялись *Pseudomonas* и *Haemophilus* в мокроте и смывов с бронхов [61].

Американской ассоциацией торакальной хирургии разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению эмпиемы плевры. Рассмотрим некоторые аспекты клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры. При наличии плеврального выпота следует изучить причину его возникновения. В случае отсутствия клинического ответа на антибиотикотерапию внебольничной или внутрибольничной пневмонии и сохраняется экссудат. Это показания к исследованию плеврального выпота. Ухудшение состояния больных с эмпиемой плевры указывает на прогрессирование гнойной хирургической инфекции. Локализованные эмпиемы, обычно двояковыпуклой формы, сдавливающие лёгкое отличаются от абсцессов лёгких. В 86 % при эмпиеме, плевро утолщена. Наличие пузырьков воздуха в плевральной полости указывает на неадекватное дренирование плевральной полости. Магнитно-резонансная томография позволяет дифференцировать трансудат от экссудата. Необходимо выполнять лабораторный анализ плевральной жидкости для верификации эмпиемы плевры. Когда диагноз подтверждён выполняют троакарную торакостомию и в дальнейшем операцию. Во время установки плевральных дренажей собирают плевральную жидкость, а затем в условиях бактериологической лаборатории применяют культивирование в аэробных и анаэробных условиях. Анализ плевральной жидкости остаётся единственным наиболее важным предиктором клинических исходов. Ярко выраженный гнойный плевральный экссудат исключает исследование *pH* плевральной жидкости. Когда уровень глюкозы в плевральной жидкости менее 40 мг в децилитре, это показания для дренирования плевральной полости. В рекомендациях рассматривается зондовая торакостомия, антибактериальная терапия. Не рекомендуется применять аминогликозиды при лечении эмпиемы плевры [62, 64].

Авторы научного исследования утверждают, что применение вакуумной терапии с применением методики открытого окна, характеризуется летальностью до 33 %, а без неё – до 9,9 % [63].

Плевральные уровни четырёх цитокинов: *MIF*, *MIP-3* альфа, *IL-1* бета, *ENA-78*. Были самыми высокими и значительно повышались при эмпиеме плевры вследствие, перенесенной пневмонии [65].

В данном исследовании рассматривается хирургический способ лечения эмпиемы плевры с помощью видеоторакоскопической гидродиссекции и проводника путём механического разрыва перегородок в плевральной полости. Гидродиссекция и диссекция по проводнику – это методы, при которых контрастное вещество вводится под высоким давлением и проводник вводится в плевральную полость для разрыва перегородки. Гидродиссекция и диссекция по проводнику могут быть минимально инвазивными альтернативами для лечения септированной эмпиемы плевры [66].

Выявление причины плеврального выпота является сложной задачей для пульмонологов. С целью диагностики плеврального выпота обычно используются: визуализация, биопсия, микробиологические и биохимические анализы. Рассмотрен биохимический анализ плевральной жидкости. Использовали машинное обучение с разработкой алгоритмов на основе логистической регрессии, машины опорных векторов, К-ближайшего соседа. Чувствительность составила 0,97. Специфичность 0,89. Британское торакальное общество рекомендует два основных биомаркера: сердечная недостаточность и тканевой активатор плазминогена. Установлено, что на точность диагностики плевральной жидкости влияет скорость клубочковой фильтрации [67].

**Заключение.** Изучение клинического опыта выдающихся хирургов современности позволяет разрабатывать новые способы оперативных вмешательств, находить усовершенствованные подходы лечения деструктивных заболеваний лёгких, которые остаются актуальными и сегодня. Топографо-анатомическая основа для описания различных хирургических методов имеет важное значение. В торакальной хирургии важна профилактика ВИЧ-инфекции, что становится всё более актуальной проблемой. Видеоторакоскопические вмешательства уверенно укрепили свои позиции в области торакальной хирургии. При наличии лёгочного кровотечения необходимо провести экстренную бронхообтурацию центральных бронхов, а также выполнить операцию в ближайшие дни. Удаление бронхообтуратора, установленного во время кровотечения, должно осуществляться только через бронхотомию во время хирургического вмешательства. Надлежащая антибактериальная профилактика обеспечивает защиту пациента от инфекции как во время операции, так и в ближайший послеоперационный период. Существенное значение имеет соблюдение асептических и антисептических стандартов на всех этапах лечения. Данные отечественной и зарубежной научной литературы способствуют совершенствованию хирургической тактики лечения больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких и профилактике их осложнений.

Фенотипирование экссудата при эмпиеме плевры способствует ранней диагностике гнойных осложнений. Методы консервативной терапии и оперативных приёмов в лечении эмпиемы плевры в детском возрасте постоянно пересматриваются и совершенствуются. Однако длительное необоснованное

антибактериальное лечение проводиться не должно. Авторы научного исследования предложили применить для лечения эмпиемы плевры способ, создающий эвакуацию гнойного содержимого плевральной полости с помощью отрицательного вакуумного давления. бронхоплевральный свищ является послеоперационным осложнением, имеющим высокую летальность. Предложено много различных способов профилактики этого осложнения. Однако, нет ни одного имеющего абсолютную эффективность. Применение внутриплевральной терапии тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой улучшает исходы у пациентов с осложнёнными гнойными инфекциями плевральной полости. Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. Американской ассоциацией торакальной хирургии разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению эмпиемы плевры. Рассмотрим некоторые аспекты клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры. При наличии плеврального выпота следует изучить причину его возникновения. Британское торакальное общество рекомендует два основных биомаркера: сердечная недостаточность и тканевой активатор плазминогена. Установлено, что на точность диагностики плевральной жидкости влияет скорость клубочковой фильтрации. Таким образом, кратко рассмотрены современные проблемы торакальной хирургии.

### Литература

1. Аветисян А. О., Серезвин И. С., Кудряшов Г. Г., Чаусов А. В., Давыденкова Е. А., Соколова О. П., Ли В. Ф., Сташкова К. А., Яблонский П. К. Использование диафрагмального лоскута для укрепления культи главного бронха при правосторонней пневмонэктомии у больных деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза. // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2022. №181(2). С. 16–23. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-16-23
2. Акопов А.Л., Егоров В.И., Дейнега И.В., Ионов П.М. Видеоассистированные операции под местной анестезией при абсцессах лёгких и пиопневмотораксе// Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2015. №174(3). С. 54-58.
3. Амарантов Д.Г., Баландина И.А., Меженцев М.Ю. Внутриполостные эндоскопические технологии в лечении больных острым абсцессом лёгкого // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2014. № 8. С. 988-989.
4. Амосов Н.М. Очерки торакальной хирургии. Госмедиздат. Киев. 1958. 708 с.
5. Атлас торакальной хирургии/Марк К. Фергюсон? пер. с англ. под ред. М.И. Перельмана, О.О. Ясногородский. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 304с.
6. Воробьев А.А., Крайнюков П.Е., Калашников А.В., Салимов Д.Ш., Глушков И.В. Традиционное и новое в дренировании плевральной полости (аналитический обзор). // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2021. №5(2). С. 58-66.
7. Галлямов Э.А., Никулин А.В., Дидуев Г.И., Сурков А.И., Хоробрых Т.В. Хирургическое лечение бронхоплевральных свищей на фоне эмпиемы плевры//Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2022. № 4. С. 306-313.
8. Галлямов Э.А., Сурков А.И., Никулин А.В., Дидуев Г.И. Применение ксеноперикарда в сочетании с NPWT в лечении распространённой эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом (клиническое наблюдение)//Клиническая практика.2022. № 2. С. 75 – 83.
9. Гиллер Д.Б., Басангова В.А., Попова А.А., Саенко С.С., Мартель И.И. Влияние методики закрытия культи главного бронха на частоту несостоятельности его культи при пневмонэктомии по поводу туберкулеза (многоцентровое исследование) // Туберкулёз и болезни лёгких. 2024. Т. 102, № 4. С. 48–55.
10. Дробязгин Е. А., Чикинев Ю. В., Аникина М. С., Судовых И. Е., Щербина К. И., Хусаинов В. Ф. Эндоскопические технологии в лечении пациентов с гнойными заболеваниями легких и плевры // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2018. №177(6). С. 36–39.
11. Жихарев В.А. Анестезиологическое обеспечение и интенсивная терапия при торакальных операциях. Диссертация д.м.н. Санкт-Петербург, 2021. 237 с.
12. Жихарев В.А., Бушуев А.С., Корячкин В.А., Порханов В.А. Оптимизация протективной вентиляции легких в торакальной хирургии. // Инновационная медицина Кубани. 2022. №(4). С. 32–38.
13. Ионов П.М., Елькин А.В., Дейнега И.В., Яковлев Г.А. Причины летальных исходов у ВИЧ-инфицированных больных с нагноительными заболеваниями лёгких // Туберкулёз и ВИЧ-инфекция. 2018. № 3. С. 49-55.
14. Каргилл Т.Н., Хасан М., Коркоран Дж.П. Систематический обзор сопутствующих заболеваний и исходов у взрослых пациентов с плевральной инфекцией. // Europe Respiratory Journal. 2019. № 54(3). С. 1900541
15. Кесаев О.Ш. Хирургическое лечение послеоперационной эмпиемы плевры. Автореферат дисс. д.м.н. Москва. 2022. 32с.

16. Киреева Е.М., Романов М.Д., Тищенко Д.А. Локальная санация больных острой эмпиемой плевры: возможности и перспективы//Научное обозрение. Медицинские науки. 2016. № 3. С. 62-70.
17. Паршин В.Д., Бирюков Ю.В., Гудовский Л.М., Григорьева С.П. Реторакотомия в торакальной хирургии//Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 5. С. 4-9.
18. Петровский Б.В. Многотомное руководство по хирургии. Том V. Хирургия груди. Государственное издательство медицинской литературы. Москва-Ленинград, 1960. 780с.
19. Пинчук Т.П., Ясногородский О.О., Гурьянова Ю.В. и др. Диагностическая и лечебная бронхоскопия у пациентов с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких//Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017. № 8. С. 33-39.
20. Пинчук Т.П., Ясногородский О.О., Шулутко А.М. Способ эндоскопического лечения абсцесса лёгкого. Патент на изобретение № 2719662. Опубликовано 21.04.20. Бюллетень № 12.
21. Порханов В. А., Данилов В. В., Кононенко В. Б., Нарыжный Н. В., Коваленко А. Л., Штрауб В. В., Жихарев В. А. Торакоскопическая пневмонэктомия в хирургическом лечении заболеваний легких. // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2019. №178(1). С. 25–29.
22. Салимов Д.Ш. Новые хирургические технологии лечения патологии плевры. Автореферат дисс. д.м.н. Москва. 2023. 47 с.
23. Салимов Д.Ш., Крайнюков А.В., Воробьёв А.А., Калашников А.В., Травин Н.О. Дренирование плевральной полости при неотложных состояниях в торакальной хирургии: извлечённые уроки // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2020. № 1. С. 113-119.
24. Салимов Д.Ш., Травин Н.О., Крайнюков П.Е., Воробьёв А.А. Оптимизация техники дренирования плевральной полости при пневмогидротораксе // Московский хирургический журнал. 2021. № 2(76). С. 32-39.
25. Сигал И.З. Предупреждение засасывания воздуха в плевральную полость при извлечении дренажа // Казанский медицинский журнал. 1967. Т. 48. - №6. С. 89-90. doi: 10.17816/kazmj59882
26. Соломаха А.А. Применение методов математической статистики, нейросетевого моделирования и экспертного подхода для прогнозирования осложнений у хирургических больных // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. № 1. С. 128-137.
27. Темирбулатов В.И. Пневмонэктомия: профилактика осложнений раннего послеоперационного периода. Автореферат дисс. д.м.н. Курск. 2004. 44с.
28. Хрупкин В.И., Гостищев В.К., Золотарев Д.В., Дегтярева Е.В. Торакоскопические методы в комплексном лечении неспецифической эмпиемы плевры и гнойно-деструктивных заболеваний легких. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014. №(10). С. 15-20.
29. Черкасов М.Ф., Бабич И.И., Мельников Ю.Н., Багновский И.О. Современные аспекты лечения острой гнойной деструктивной пневмонии в детском возрасте // Новости хирургии. 2024. № 1. С. 61-69.
30. Чичеватов Д.А. Профилактика и лечение несостоятельных швов культи главного бронха и трахеобронхального анастомоза с применением модифицированных вариантов оментопластики. Автореферат дисс. канд.мед.наук. Саранск. 2002. 18с.
31. Чичеватов Д.А. Диафрагмальный и сальниковый лоскуты в грудной хирургии. Санкт-Петербург : Медиакнига "ЭЛБИ-СПб", 2013. 139 с.
32. Шевченко Ю.Л., Сусов Р.П. Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения в кардиоторакальной хирургии // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2022. № 1. С. 84 -89.
33. Шулутко А. М., Овчинников А. А., Ясногородский О. О., Мотус И. Я. Эндоскопическая торакальная хирургия: Руководство для врачей. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2006. 392 с.
34. Ясногородский О.О., Насиров Ф.Н., Яковлев А.А., Боблак Ю.А. Пневмомедиастинум, пневмоторакс и эмпиема плевры у пациентов с COVID-19//Московский хирургический журнал. 2023. № 1. С.9-17.
35. Лоске Г., Руктешель Ф., Шорш Т., Мёнкемюллер К., Мюллер К.Т. Эндоскопическая терапия отрицательным давлением при несостоятельности двенадцатиперстной кишки – новый метод восстановления с использованием плёнки с открытыми порами и дренажей из пенополиуретана. // Endoscopic Internal Open. 2019. № 7(11). P 1424-1431.
36. Лоске Г., Шорш Т., Руктешель Ф., Шульце В., Рифель Б., ван Акерен В., Мюллер К.Т. Плёночный дренаж с открытыми порами: новый многофункциональный инструмент для эндоскопической терапии отрицательным давлением. // Endoscopic Internal Open. 2018. № 6(7). P 865-871.
37. Чан К., Шан С., Лин К., Чинг Ка Фенотипирование эмпиемы по результатам культуры плевральной жидкости и макроскопическому виду: 8-летнее ретроспективное исследование. // Europe Respiratory Journal. 2023. №9(2). P. 00584-2022.
38. Arnold D.T., Hamilton F.W., Elvers K.T., Frankland S.W., Zahan-Evans N., Patole S., Medford A., Bhatnagar R., Maskell N.A.. Pleural Fluid su PAR Levels Predict the Need for Invasive Management in

Parapneumonic Effusions. // *Am J Respir Crit Care Med.* 2020. №201(12). P. 1545-1553. doi: 10.1164/rccm.201911-2169OC.

39. Barglic R., Grabowski A., Korlacki W., Pasierbek, Modzzyk A. Pleural empyema in children – benefits of primary thoracoscopic treatment. // *Videosurgery and other miniinvasive techniques.* 1. 2021. №1. P. 264-272.

40. Betz V., von Ackeren V., Scharsack E., Stark B., Muller C., Loske G. Intrathorakale unterdrucktherapie des pleuraempyems unter einatz einer offenporigen drainagefolie. // *Chirurgie.* 2023. №94. P. 349-360.

41. Ceylan, K.C., Bathhan, G. Kaya, Ş.Ö. Novel method for bronchial stump coverage for prevents postpneumectomy bronchopleural fistula: pedicled thymopericardial fat flap. // *J Cardiothorac Surg* 2022. №17. P. 286

42. Federici S., Bédard B., Hayau J., Gonzalez M., Triponez F., Krueger T., Karenovics W., Perentes J.Y. Outcome of parapneumonic empyema managed surgically or by fibrinolysis: a multicenter study. // *J Thorac Dis.* 2021. №13(11). P. 6381-6389. doi: 10.21037/jtd-21-1083.

43. Ferguson J., Kazimir M., Gailey M., Moore F., Schott E. Predictive Value of Pleural Cytology in the Diagnosis of Complicated Parapneumonic Effusions and Empyema Thoracis. // *Pulm Med.* 2020. №2020. P. 7175451. doi: 10.1155/2020/7175451.

44. Fitzgerald D.B., Polverino E., Waterer G.W. Expert Review on Nonsurgical Management of Parapneumonic Effusion: Advances, Controversies, and New Directions. // *Semin Respir Crit Care Med.* 2023. №44(4). P. 468-476. doi: 10.1055/s-0043-1769095.

45. Foley P.F., Parrisk J.S. Pleural Space Infections. // *Life.* 2023. №13. P. 376.

46. Holdstock V., Twynam-Perkin J., Bradnock T., Dickson E. National case series of group A streptococcus pleural empyema in children: clinical and microbiological features. // *thelancet.com/infection.* 2023. Vol.23. P. 154-156.

47. Iguina M.M., Danckers M. Thoracic Empyema. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. // Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.

48. Krishna R., Antoine M.H., Alahmadi M.H., Rudrappa M. Pleural Effusion. 2024 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.

49. Karandashova S., Flora G., Idell S., Komissarov A. From bedside to the bench—a call for novel approaches to prognostic evaluation and treatment of empyema. // *Frontiers in Pharmacology.* 2022. Vol. 12. Article 806393.

50. Kumar A., Anand S. Lung Decortication. Start Pearls Publishing. 2023. №1 P. 101–102

51. Lopez P., Fitzgerald D. B., McVeigh J. A., Badiei A., Muruganandan S., Newton R. U. Peddle-McIntyre, C. J. (2023). Associations of physical activity and quality of life in parapneumonic effusion patients. *ERJ Open Research*, 9(5), article 00209. 2023.

52. Lui JK, Billatos E, Schembri F. Evaluation and management of pleural sepsis. // *Respir Med.* 2021. №187. P. 106553. doi: 10.1016/j.rmed.2021.106553.

53. Mainalli S., Yadav B., Koju N., Karki A. Percutaneous management of complicated empyema thoracis using pigtail, report of a case from university of Nepal: a case report. // *Annals of Medicine. Surgery.* 2023. №85. P. 4112- 4117.

54. Monastererio M., Fernanader-Palacios, Garcia-Duque O., Cano-Contereras L., Freixinet-Gilart J. Vertical musculocutaneous trapezius flap for the closure of postpneumectomy empyema. // *Cirurgia y Cirujanos.* 2023. № 91(5). P. 615- 619.

55. Monopoli M.P., Walczyk D., Campbell A., Elia G., Lynch I., Bombelli F.B., Dawson K.A. Physical-chemical aspects of protein corona: relevance to in vitro and in vivo biological impacts of nanoparticles. // *J Am Chem Soc.* 2011. №133(8). P. 2525-34. doi: 10.1021/ja107583h.

56. Pathak V., Adhikari L., Zhou C. Effects of concurrent dosing on the efficacy of tissue plasminogen activator and deoxyribonuclease in the treatment of pleural infection. // *Cureus.* 2023. №15(10). P. e46683

57. Patino S. H., Tarrazzi F., Tami C., Bellini A., Block M. Extended dwell time improves results of fibrinolytic therapy for complex pleural effusions. // *Cureus.* 2020. №12(8). P. 9664.

58. Ranganatha R., Tousheed S.Z., MuraliMohan B.V., Zuhaib M., Manivannan D., Harish B.R. Role of medical thoracoscopy in the treatment of complicated parapneumonic effusions. // *Lung India* 2021. №38. P. 149-53.

59. Ratta A., Nascimben F., Angotti R., Todesco C., Carlini V., Fusi G. Preural drainage vs video-assisted thoracoscopic debridement in children affected by pleural empyema. // *Pediatric Surgery International.* 2023. №39(1). P. 287.

60. Ricciardi S., Giovannullo D., Carleo F., Di Martino M. et al. Which surgery for stage II – III empyema patients ? // *Journal Clinical Medicine.* 2023. №12. P. 136.

61. Shebl G., Paul M. Parapneumonic pleural effusions and thoracic empyema. // Start Pearls Publishing. 2023. №30485002.

62. Shen K.R., Bribriescio A., Crabtree T., Denlinger C. et al. The American association for thoracic surgery consensus guidelines for the management of empyema. // The Journal of thoracic cardiovascular surgery. 2017. Volume 153. P. 130-146.
63. Stuben B.- O., Plitzko G.A., Reeh M., Mellinger N., Jzbicki J., Bachmann K., Tachezy M. Intrathoracic vacuum therapy for the therapy of pleural empyema – a systematic review and analysis of the literature // Journal Thoracic Disease. 2023. № 15(2). P. 780-790.
64. Sundaralingam A., Banka R., Rahman N.M. Management of Pleural Infection. // Pulm Ther. 2021 №7(1). P. 59-74. doi: 10.1007/s41030-020-00140-7.
65. Yang C.Y., Kuo Y.H., Chen M., Wang C.L., Shih L.J., Liu Y.C., Hsueh P.C., Lai Y.H., Chu C.M., Wu C.C., Wu K.A. Pleural cytokines MIF and MIP-3 $\alpha$  as novel biomarkers for complicated parapneumonic effusions and empyema. // Sci Rep. 2021. №11(1). P. 1763. doi: 10.1038/s41598-021-81053-6.
66. Yoshikawa S., Nakamura M., Ueda T. Two case reports of two interventional radiology techniques for the treatment of stage II empyema: hydrodissection and guidewire-dissection. // Radiology case reports. 2023. №18. P. 2711-2716.
67. Zheng W.Q., Hu Z.D. Pleural fluid biochemical analysis: the past, present and future. // Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 2022. №1 P. 101–102.

### References

1. Avetisyan AO, Serezvin IS, Kudryashov GG, Chausov AV, Davydenkova EA, Sokolova OP, Li VF, Stashkova KA, Yablonskiy P K. Ispol'zovanie diafragmal'nogo loskuta dlya ukrepleniya kul'ti glavnogo bronha pri pravostoronnej pnevmonektomii u bol'nyh destruktivnym tuberkulezom legkih s lekarstvennoj ustojchivost'yu mikobakterij tuberkuleza [The use of a diaphragmatic flap to repair the stump of the main bronchus during right-sided pneumonectomy in patients with destructive pulmonary tuberculosis with drug-resistant Mycobacterium tuberculosis]. Vestnik hirurgii imeni I. I. Grekova. 2022;181(2):16–23. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-16-23 Russian.
2. Akopov AL, Egorov VI, Dejnega IV, Ionov PM. Videoassistirovannye operacii pod me-stnoj anesteziej pri abscessah lyogkih i piopnevnotorakse [Video-assisted surgery under local anesthesia for lung abscesses and pyopneumothorax]. Vestnik hirurgii imeni I.I. Grekova. 2015;174(3):54-58. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2015-174-3-54-58> Russian.
3. Amarantov DG, Balandina IA, Mezhencev MYu. i dr. Vnutripolostnye endoskopicheskie tekhnologii v lechenii bol'nyh ostrym abscessom lyogkogo [Intracavitary endoscopic technologies in the treatment of patients with acute lung abscess]. Byulleten' medicinskih Internet-konferencij. 2014;8:988-989. Russian.
4. Amosov NM. Ocherki torakal'noj hirurgii [Essays on thoracic surgery]. Gosmedizdat. Kiev. 1958. 708s. Russian.
5. Atlas torakal'noj hirurgii/Mark K. Fergyson [Atlas of Thoracic surgery]; per. s angl. pod red. M.I. Perel'mana, O.O. Yasnogorodskij. M.: GEOTAR-Media, 2009. Russian.
6. Vorob'ev AA, Krajnyukov PE, Kalashnikov AV, Salimov DSh, Glushkov IV. Tradicionnoe i novoe v drenirovanii plevral'noj polosti (analiticheskij obzor) [Traditional and new in pleural drainage (analytical review)]. Operativnaya hirurgiya i klinicheskaya anatomiya (Pirogovskij nauchnyj zhurnal). 2021;5(2):58-66. Russian. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2021502158>
7. Gallyamov EA, Nikulin AV, Diduev GI, Surkov AI, Horobryh TV. Hirurgicheskoe lechenie bronhoplevral'nyh svishchey na fone empiemy plevry [Surgical treatment of bronchopleural fistulas on the background of pleural empyema]. Vestnik eksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii. 2022;306-313. Russian.
8. Gallyamov EA, Surkov AI, Nikulin AV, Diduev GI. i dr. Primenenie ksenoperikarda v sochetanii s NPWT (NEGATIVEPRESSUREWOUNDTHERAPY) v lechenii rasprostrannyonnoj empiemy plevry s bronhoplevral'nym svishchom (klinicheskoe nablyudenie) [The use of xenopericardium in combination with NPWT in the treatment of widespread pleural empyema with bronchopleural fistula (clinical observation)]. Klinicheskaya praktika. 2022;2:75 – 83. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-2-75-83> Russian.
9. Giller DB, Basangova VA, Popova AA, Saenko SS, Martel' .I. Vliyanie metodiki zakrytiya kul'ti glavnogo bronha na chastotu nesostoyatel'nosti ego kul'ti pri pnevmonektomii po povodu tuberkuleza (mnogocentrovoye issledovanie) [Influence of the method of closure of the stump of the main bronchus on the incidence of stump failure during pneumonectomy for tuberculosis (multicenter study)]. Tuberkulyoz i bolezni lyogkih. 2024;102:48–55. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-4-48-55> Russian.
10. Drobyazgin E A, Chikinev Yu V, Anikina M S, Sudovyh I E, Shcherbina K , Husainov V F. Endoskopicheskie tekhnologii v lechenii pacientov s gnojnyimi zabolovaniyami legkih i plevry [Endoscopic technologies in the treatment of patients with purulent diseases of the lungs and pleura] Vestnik hirurgii imeni I. I. Grekova. 2018;177(6):36–39. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-6-36-39>. Russian.
11. Zhiharev VA. Anesteziologicheskoe obespechenie i intensivnaya terapiya pri torakal'nyh operacijah [Anesthesiological support and intensive therapy during thoracic surgery]. Dissertaciya d.m.n. Sankt-Peterburg. 2021. 237s. Russian.
12. Zhiharev VA, Bushuev AS, Koryachkin VA, Porhanov VA. Optimizaciya protektivnoj ventilyacii legkih v torakal'noj hirurgii [Optimization of protective ventilation in thoracic surgery.]. Innovacionnaya medicina Kubani. 2022;(4):32–38. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2022-25-4-32-38> Russian.

13. Ionov PM, El'kin AV, Dejnega IV, Yakovlev GA. Prichiny letal'nyh iskhodov u VICH-inficirovannyh bol'nyh s nagnoitel'nymi zabolevaniyami lyogkih [Causes of deaths in HIV-infected patients with suppurative lung diseases]. *Tuberkulyoz i VICH-infekciya*. 2018;3:49-55. Russian.

14. Kargill TN, Hasan M, Korkoran DzhP. i dr. Sistematischeskij obzor soputstvuyushchih zabolevanij i iskhodov u vzroslyh pacientov s pleval'noj infekciej [A systematic review of concomitant diseases and outcomes in adult patients with pleural infection]. *Europe Respiratory Journal*. 2019; 54(3):1900541 [https://doi:10.1183/13993003.00541-2019](https://doi.org/10.1183/13993003.00541-2019). Russian.

15. Kesaev O.Sh. Hirurgicheskoe lechenie posleoperacionnoj empiemy plevry [Surgical treatment of postoperative pleural empyema]. *Avtoreferat diss. d.m.n. Moskva*. 2022. 32s. Russian.

16. Kireeva EM, Romanov MD, Tishenkov DA. Lokal'naya sanaciya bol'nyh ostroj empiemoy plevry: vozmozhnosti i perspektivy [Local rehabilitation of patients with acute pleural empyema: opportunities and prospects]. *Nauchnoe obozrenie. Medicinskie nauki*. 2016;3:62-70.<https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=887> (data obrashcheniya: 06.11.2024). Russian.

17. Parshin VD, Biryukov YuV, Gudovskij LM, Grigor'eva SP. Retorakotomiya v torakal'noj hirurgii [Retoracotomy in thoracic surgery] *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;5:4-9. Russian.

18. Petrovskij BV. *Mnogotomnoe rukovodstvo po hirurgii [Multivolume manual of surgery]*. Tom V. *Hirurgiya grudi*. Gosudarstvennoe izdatel'stvo medicinskoj literatury. Moskva-Leningrad. 1960. 780s. Russian.

19. Pinchuk TP, Yasnogorodskij OO, Gur'yanova YuV. i dr. Diagnosticheskaya i lechnaya bronhoskopiya u pacientov s gnojno-destruktivnymi zabolevaniyami lyogkih [Diagnostic and therapeutic bronchoscopy in patients with purulent-destructive lung diseases]. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2017;8:33-39.<https://doi.org/10.17116/hirurgia2017833-39> Russian.

20. Pinchuk TP, Yasnogorodskij OO, Shulutko AM. i dr. Sposob endoskopicheskogo lecheniya abscessa lyogkogo [Method of endoscopic treatment of lung abscess]. *Patent na izobrenenie № 2719662*. Opublikovano 21.04.20. *Byulleten' № 12*. Russian.

21. Porhanov V A, Danilov V V, Kononenko VB, Naryzhnyj NV, Kovalenko AL, Shtraub VV, Zhiharev V A. Torakoskopicheskayapnevmonektomiya v hirurgicheskom lechenii zabolevanij legkih [Thoracoscopic pneumonectomy in the surgical treatment of lung diseases]. *Vestnik hirurgii imeni I. I. Grekova*. 2019;178(1):25–29. [https://doi:10.24884/0042-4625-2019-178-1-25-29](https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-1-25-29) Russian.

22. Salimov DSh. *Novye hirurgicheskie tekhnologii lecheniya patologii plevry [New surgical technologies for the treatment of pleural pathology]*. *Avtoreferat diss. d.m.n. Moskva*. 2023. 47 s. Russian.

23. Salimov DSh, Krajnyukov AV, Vorob'yov AA, Kalashnikov AV, Travin NO. Drenirovanie pleval'noj polosti pri neotlozhnyh sostoyaniyah v torakal'noj hirurgii: izvlechyonnye uroki [Drainage of the pleural cavity in emergency conditions in thoracic surgery: lessons learned]. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova*. 2020;1:113-119. Russian.

24. Salimov DSh, Travin NO, Krajnyukov PE, Vorob'yov AA. Optimizaciya tekhniki drenirovaniya pleval'noj polosti pri pnevmogidrotorakse [Optimization of pleural drainage technique in pneumohydrothorax]. *Moskovskij hirurgicheskij zhurnal*. 2021;2(76):32-39. Russian.

25. Sigal IZ. Preduprezhdenie zasasyvaniya vozduha v pleval'nyu polost' pri izvlechenii drenazha [Prevention of air suction into the pleural cavity during drainage extraction]. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 1967;48:89-90. doi: 10.17816/kazmj59882 Russian.

26. Solomaha AA. Primenenie metodov matematicheskoy statistiki, nejrosetevogo modelirovaniya i ekspertnogo podhoda dlya prognozirovaniya oslozhnenij u hirurgicheskikh bol'nyh [Application of mathematical statistics methods, neural network modeling and expert approach for predicting complications in surgical patients]. *sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. 2016;1:128-137. Russian.

27. Temirbulatov VI. Pnevmonektomiya: profilaktika oslozhnenij rannego posleoperacionnogo perioda [Pneumonectomy: prevention of complications of the early postoperative period]. *Avtoreferat diss. d.m.n. Kursk*. 2004. 44s. Russian.

28. Hrupkin VI, Gostishchev VK, Zolotarev DV, Degtyareva EV. Torakoskopicheskie metody v kompleksnom lechenii nespecificheskoj empiemy plevry i gnojno-destruktivnyh zabolevanij leg-kih [Thoracoscopic methods in the complex treatment of nonspecific empyema of the pleura and purulent-destructive lung diseases]. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2014;(10):15-20. Russian.

29. Cherkasov MF, Babich II, Mel'nikov YuN, Bagnovskij IO. Sovremennye aspekty lecheniya ostroj gnojnoj destruktivnoj pnevmonii v detskom vozraste [Modern aspects of treatment of acute purulent destructive pneumonia in childhood]. *Novosti hirurgii*. 2024;1:61-69. Russian.

30. Chichevatov DA. Profilaktika i lechenie nesostoyatel'nyh shvov kul'ti glavnogo bronha i traheobronhial'nogo anastomoza s primeneniem modifitsirovannyh variantov omentoplastiki [Prevention and treatment of failed sutures of the stump of the main bronchus and tracheobronchial anastomosis using modified variants of omentoplasty]. *Avtoreferat diss. kand.med.nauk. Saransk*. 2002. 18s. Russian.

31. Chichevatov DA. *Diafragmal'nyj i sal'nikovyj loskuty v grudnoj hirurgii [Diaphragmatic and omentum flaps in thoracic surgery]* / Chichevatov D. A. - Sankt-Peterburg : Mediakniga "ELBI-SPb", 2013. - 139 s. Russian.

32. Shevchenko YuL, Susov RP. Posleoperacionnye infekcionno-vospalitel'nye oslozhneniya v kardiotorakal'noj hirurgii [Postoperative infectious and inflammatory complications in cardiothoracic surgery]. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova*. 2022;1:84 -89. Russian.

33. Shulutko A M, Ovchinnikov A A, Yasnogorodskij O O, Motus I Ya. Endoskopicheskaya tora-kal'naya hirurgiya [Endoscopic thoracic surgery: A guide for doctors]: Rukovodstvo dlya vrachej. M.: OAO «Izdatel'stvo «Medicina», 2006, 392 s. Russian.
34. Yasnogorodskij OO, Nasirov FN, Yakovlev AA, Boblak YuA. i dr. Pnevnomediastinum, pnevmotoraks i empiema plevry u pacientov s COVID-19 [Pneumomediastinum, pneumothorax and empyema of the pleura in patients with COVID-19]. *Moskovskij hirurgicheskij zhurnal*. 2023;1:9-17. Russian.
35. Loske G, Ruktshel' F, Shorsh T, Myonkemyuller K, Myuller KT. Endoskopicheskaya terapiya otricatel'nyim davleniem pri nesostoyatel'nosti dvenadcatiperstnoj kishki – novyj metod vosstanovleniya s ispol'zovaniem plynki s otkrytymi porami i drenazhej iz penopoliuretana [Endoscopic negative pressure therapy for duodenal failure is a new method of restoration using an open-pore film and polyurethane foam drains]. *Endoscopic Internal Open*. 2019; 7(11): 1424-1431.
36. Loske G, Shorsh T, Ruktshel' F, Shul'ce V, Rifel' B, van Akeren V, Myuller KT. Plynochnyj drenazh s otkrytymi porami: novyj mnogofunkcional'nyj instrument dlya endoskopicheskoj terapii otricatel'nyim davleniem [Film drainage with open pores: a new multifunctional tool for endoscopic negative pressure therapy]. *Endoscopic Internal Open*. 2018; 6(7): P 865-871.
37. Chan K, Shan S, Lin K, Ching Ka i dr. Fenotipirovanie empiemy po rezul'tatam kul'tury plevral'noj zhidkosti i makroskopicheskomu vidu: 8-letnee retrospektivnoe issledovanie [Phenotyping empyema based on the results of pleural fluid culture and macroscopic appearance: an 8-year retrospective study]. *Europe Respiratory Journal*. 2023; 9(2): 00584-2022.
38. Arnold DT, Hamilton FW, Elvers KT, Frankland SW, Zahan-Evans N, Patole S, Medford A, Bhatnagar R, Maskell NA. Pleural Fluid suPAR Levels Predict the Need for Invasive Management in Parapneumonic Effusions. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Jun 15;201(12):1545-1553. doi: 10.1164/rccm.201911-2169OC. PMID: 32069085; PMCID: PMC7301729.
39. Barglic R, Grabowski A, Korlacki W, Pasierbek, Modzyk A. Pleural empyema in children – benefits of primary thoroscopic treatment. Videosurgery and other miniinvasive techniques. 1. 2021: 264-272.
40. Betz V, von Ackeren V, Scharack E, Stark B, Muller C, Loske G. Intrathorakale unterdruck-therapie des pleuraempyems unter einatz einer offenporigen drainagefolie. *Chirurgie*. 2023; 94:349-360.
41. Ceylan, KC, Batuhan, G. Kaya, Ş.Ö. Novel method for bronchial stump coverage for prevents postpneumonectomy bronchopleural fistula: pedicled thymopericardial fat flap. *J Cardiothorac Surg* 17, 286 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13019-022-02032-0>
42. Federici S, Bédât B, Hayau J, Gonzalez M, Triponez F, Krueger T, Karenovics W, Perentes JY. Outcome of parapneumonic empyema managed surgically or by fibrinolysis: a multicenter study. *J Thorac Dis*. 2021;13(11):6381-6389. doi: 10.21037/jtd-21-1083. PMID: 34992818; PMCID: PMC8662487.
43. Ferguson J, Kazimir M, Gailey M, Moore F, Schott E. Predictive Value of Pleural Cytology in the Diagnosis of Complicated Parapneumonic Effusions and Empyema Thoracis. *Pulm Med*. 2020;2020:7175451. doi: 10.1155/2020/7175451. PMID: 32518695; PMCID: PMC7260643.
44. Fitzgerald DB, Polverino E, Waterer GW. Expert Review on Nonsurgical Management of Parapneumonic Effusion: Advances, Controversies, and New Directions. *Semin Respir Crit Care Med*. 2023 Aug;44(4):468-476. doi: 10.1055/s-0043-1769095. Epub 2023 Jul 10. PMID: 37429296.
45. Foley PF, Parrisk JS. Pleural Space Infections. *Life*. 2023; 13: 376.
46. Holdstock V, Twynam-Perkinst J, Bradnock T, Dickson E. et all. National case series of group A streptococcus pleural empyema in children: clinical and microbiological features. [www.thelancet.com/infection](http://www.thelancet.com/infection). 2023;23:154-156.
47. Iguina MM, Danckers M. Thoracic Empyema. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31334999.
48. Krishna R, Antoine MH, Alahmadi MH, Rudrappa M. Pleural Effusion. 2024 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 28846252.
49. Karandashova S, Flora G, Idell S, Komissarov A. From bedside to the bench-a call for novel approaches to prognostic evaluation and treatment of empyema. *Frontiers in Pharmacology*. 2022; 12. Article 806393.
50. Kumar A, Anand S. Lung Decortication. Stat Pearls Publishing. 2023. PMID: 33232045.
51. Lopez, P, Fitzgerald, DB, McVeigh, A, Badiel, A, Muruganandan, S, Newton, RU., . . . Ped-dle-McIntyre, C. J. (2023). Associations of physical activity and quality of life in parapneumonic effusion patients. *ERJ Open Research*, 9(5), article 00209. 2023. <https://doi.org/10.1183/23120541.00209-2023>
52. Lui JK, Billatos E, Schembri F. Evaluation and management of pleural sepsis. *Respir Med*. 2021 Oct;187:106553. doi: 10.1016/j.rmed.2021.106553. Epub 2021 Jul 28. PMID: 34340174; PMCID: PMC8541922.
53. Mainalli S, Yadav , Koju N, Karki A. et all. Percutaneous management of complicated empyema thoracis using pigtail, report of a case from university of Nepal: a case report. *Annals of Medicine. Surgery*. 2023.85:4112- 4117.
54. Monastererio M, Fernanader-Palacios, Garcia-Duque O, Cano-Contereras L, Freixinet-Gilart J. Vertical musculocutaneous trapezius flap for the closure of postpneumonectomy empyema. *Cirurgia y Cirujanos*. 2023; 91(5):615- 619.
55. Monopoli MP, Walczyk D, Campbell A, Elia G, Lynch I, Bombelli FB, Dawson KA. Physical-chemical aspects of protein corona: relevance to in vitro and in vivo biological impacts of nanoparticles. *J Am Chem Soc*. 2011 Mar 2;133(8):2525-34. doi: 10.1021/ja107583h. Epub 2011 Feb 2. PMID: 21288025.

56. Pathak V, Adhikari L, Zhou C. Effects of concurrent dosing on the efficacy of tissue plasminogen activator and deoxyribonuclease in the treatment of pleural infection. *Cureus*. 2023;15(10): e46683
57. Patino S H, Tarrazzi F, Tami C, Bellini A, Block M. Extended dwell time improves results of fibrinolytic therapy for complex pleural effusions. *Cureus*. 2020;12(8):9664.
58. Ranganatha R, Tousheed SZ, MuraliMohan BV, Zuhair M, Manivannan D, Harish BR, et al. Role of medical thoracoscopy in the treatment of complicated parapneumonic effusions. *Lung India* 2021;38:149-53.
59. Ratta A, Nascimben F, Angotti R, Todesco C, Carlini V, Fusi G. et al. Preural drainage vs video-assisted thoracoscopic debridement in children affected by pleural empyema. *Pediatric Surgery International*. 2023. 39(1): 287.
60. Ricciardi S, Giovannullo D, Carleo F, Di Martino M. et al. Which surgery for stage II – III empyema patients ? *Journal Clinical Medicine*. 2023;12:136.
61. Shebl G, Paul M. Parapneumonic pleural effusions and thoracic empyema. *Start Pearls Publishing*. 2023. PMID: 30485002.
62. Shen KR, Bribriescio A, Crabtree T, Denlinger C. et al. The American association for thoracic surgery consensus guidelines for the management of empyema. *The Journal of thoracic cardiovascular surgery*. Volume 2017; 153:130-146.
63. Stuben BO, Plitzko GA, Reeh M, Melling N, Jzbicki J, Bachmann K, Tachezy M. Intrathoracic vacuum therapy for the therapy of pleural empyema – a systematic review and analysis of the literature. *Journal Thoracic Disease*. 2023; 15(2): 780-790.
64. Sundaralingam A, Banka R, Rahman NM. Management of Pleural Infection. *Pulm Ther*. 2021 Jun;7(1):59-74. doi: 10.1007/s41030-020-00140-7. Epub 2020 Dec 9. PMID: 33296057; PMCID: PMC7724776.
65. Yang CY, Kuo YH, Chen M, Wang CL, Shih LJ, Liu YC, Hsueh PC, Lai YH, Chu CM, Wu CC, Wu KA. Pleural cytokines MIF and MIP-3 $\alpha$  as novel biomarkers for complicated parapneumonic effusions and empyema. *Sci Rep*. 2021 Jan 19;11(1):1763. doi: 10.1038/s41598-021-81053-6. PMID: 33469074; PMCID: PMC7815762.
66. Yoshikawa S, Nakamura M, Ueda T. Two case reports of two interventional radiology techniques for the treatment of stage II empyema: hydrodissection and guidewire-dissection. *Radiology case reports*. 2023;18:2711-2716.
67. Zheng WQ, Hu ZD. Pleural fluid biochemical analysis: the past, present and future. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2022. <https://doi.org/10.1515/ssl-m-2022-0844>.

**Библиографическая ссылка:**

Соломаха А.А. Современные проблемы торакальной хирургии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №3. Публикация 1-1. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-1.pdf> (дата обращения: 05.05.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-1. EDN DQMOCV\*

**Bibliographic reference:**

Solomakha AA. Covremennyye problemy torakal'noj hirurgii (obzor literatury) [Modern problems of thoracic surgery (literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2025 [cited 2025 May 05];3 [about 15 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-1. EDN DQMOCV

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/e2025-3.pdf>

\*\*идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY