

## СОВРЕМЕННЫЕ МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ПИОПНЕВМОТОРАКСА И ЭМПИЕМЫ ПЛЕВРЫ

А. А. Сушко<sup>1</sup>, Ю. С. Кропа<sup>2</sup>, Д. С. Вакулич<sup>3</sup>, А. О. Олейник<sup>2</sup>, А. М. Шестюк<sup>3</sup>,  
Г. А. Журбенко<sup>3</sup>, С. А. Куль<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь

<sup>3</sup>Брестская областная клиническая больница, Брест, Беларусь



Статья посвящена описанию собственных наблюдений и лечения пациентов с пиопневмотораксом и эмпиемой плевры. Отмечено, что подходы к хирургическому лечению пациентов с пиопневмотораксом и эмпиемой плевры требуют повышения эффективности и безопасности, что делает этот вопрос актуальным. Заострено внимание на малоинвазивных технологиях в виде торакопластики с внеплевральной резекцией ребер. Установлено, что применение эндобронхиальной блокации в комплексе лечения пациентов с пиопневмотораксом и эмпиемой плевры позволяет сократить длительность нестабильного пневмостаза, длительность лечения и значительно уменьшить количество неблагоприятных исходов. Использование локальной гипобарической вакуум-терапии в комплексном лечении эмпиемы плевры позволяет эффективнее санировать остаточную полость в сравнении со стандартным местным лечением, сокращает продолжительность лечения и время нахождения пациента в стационаре.

**Ключевые слова:** видеоторакоскопические вмешательства, торакопластика с внеплевральной резекцией ребер, эндобронхиальная блокация, вакуум-терапия

**Для цитирования:** Современные малоинвазивные подходы в лечении пиопневмоторакса и эмпиемы плевры / А. А. Сушко, Ю. С. Кропа, Д. С. Вакулич, А. О. Олейник, А. М. Шестюк, Г. А. Журбенко, С. А. Куль // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2025. Т. 23, № 2. С. 185-191. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-2-185-191>

### Введение

Несмотря на значительные успехи в диагностике и лечении гнойно-деструктивных заболеваний легких и плевры, показатели летальности, хронизации и инвалидизации пациентов остаются высокими на фоне частого рецидивирования и развития осложнений, угрожающих жизни пациентов [1].

Это объясняется тем, что результат лечения гнойно-деструктивных заболеваний легких и плевры изначально во многом зависит от распространенности процесса и длительности заболевания [2, 3]. Поступление пациентов в специализированный стационар, как правило, происходит на этапе развития осложнений, что значительно снижает результаты лечения. Часть пациентов выписывается с выраженными остаточными изменениями в легочной ткани и плевральной полости, что в будущем вызывает прогрессирование или рецидив, присоединение туберкулезной инфекции, исход в цирроз легкого и развитие онкологического процесса. Эмпиемы плевры и пиопневмоторакс является частым осложнением течения пневмоний, в том числе вирусных, а также абсцессов легкого и туберкулеза [4]. Выделяют парапневмонические и метапневмонические гнойные плевриты с разницей по времени развития нагноения в плевре – в процессе или в конце течения пневмонии. Иногда инфекция может проникать в плевральную полость лимфогенным и гематогенным путями из очагов внелегочной инфекции. При гнойных панкреатитах, паранефритах и поддиафрагмальных абсцессах, когда в воспаление вовлекается диафрагма и прилегающая к ней диафрагмальная плевра, развивается симпатическая эмпиема [5]. Многие

авторы указывают, что причинами, влияющими на течение эмпиемы плевры и пиопневмоторакса, являются ухудшающие иммунитет факторы – сахарный диабет, злокачественные опухоли, химиотерапия или облучение, употребление иммуносупрессоров, а также асоциальный образ жизни, чрезмерное употребление алкоголя и наркомания.

Возбудителями заболеваний легких и плевральной полости чаще других становятся стафилококки, стрептококки, синегнойная палочка, кишечная палочка [6]. Наиболее часто выделяются штаммы *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*. В некоторых микробиологических посевах выделяются сочетания *Acinetobacter baumannii* со *Staph. aureus*, грибов рода *Candida* с ростом *Pseudomonas aeruginosa* и грамположительная микст-инфекция [1, 5, 6].

Нагноительный процесс в плевральной полости может носить как распространенный, так и ограниченный характер с бронхоплевральным свищом или без него. R. W. Light (1995) выделяет три фазы течения нагноительного процесса в плевральной полости: 1) секрети – 1–2 недели, характеризуется повышенной проницаемостью висцеральной плевры и стерильным выпотом в плевральной полости; 2) фибринная – до 6 недель, переходящая в инфицирование выпота с наложениями фибрина на обоих листках плевры и с образованием шварт и формированием отдельных камер с гнойным содержимым; 3) фиброзная – после 6 недель, характеризующаяся увеличением количества фибробластов и трансформацией плеврального выпота в «желеобразную массу», формированием «панцирного легкого», которое стано-

вится неподвижным и перестает функционировать, постепенно подвергаясь фиброзным изменениям, вплоть до плеврогенного цирроза легкого [7, 8].

Возможности диагностики эмпиемы плевры и пневмоторакса существенно увеличились благодаря использованию мультиспиральной компьютерной томографии (КТ) и малоинвазивных вмешательств, т. е. видеоторакоскопии [9, 10].

Основными принципами лечения эмпиемы плевры и пиоторакса являются адекватное дренирование гноя в плевральной полости, расправление легкого и предотвращение рецидива заболевания путем уничтожения возбудителя [10, 11]. Традиционно хирургами применяются плевральная пункция, трансторакальное дренирование и торакотомия с одновременным общим и местным введением антибактериальных средств [12]. Пациенты с гнойно-деструктивными заболеваниями легких и плевры требуют проведения комплексной терапии, основу которой составляют антибактериальные и противовоспалительные препараты, дренирование и санация очагов поражения и коррекция нарушений функций органов и систем. Для эффективного лечения таких пациентов необходима качественная санация гнойного очага как можно быстрее. Такие методы, как санационная фибробронхоскопия, трансбронхиальная катетеризация и трансторакальное дренирование полостей деструкции должны активно применяться при подозрении на наличие гнойного содержимого. Консервативное лечение дополняется назначением муко- и бронхолитиков, ингаляционной терапией. Гнойные полости промываются растворами антисептиков, а для лизиса некротических тканей можно использовать протеолитические ферменты. Эмпирическая антибактериальная терапия проводится по традиционным схемам. В случаях тяжелой инфекции используется метод постоянной инфузии  $\beta$ -лактамов антибиотиков. После полноценного опорожнения полости от гнойно-некротических масс проводится локальная или системная терапия рекомбинантным интерлейкином-1 $\beta$  [12, 13]. Остается дискуссионным вопрос о внутривидеоплевральном введении фибринолитиков [14].

При эмпиеме плевры переход заболевания в хроническую форму отмечается у 10 %, а летальность в послеоперационном периоде составляет от 3 до 16 % [13].

Применение традиционных оперативных методов улучшает непосредственные результаты лечения и снижает частоту хронизации процесса, но вместе с тем увеличивается количество послеоперационных осложнений и летальность [15]. Видеоторакоскопический метод лечения является современным и эффективным способом санации и дренирования гноя в плевральной полости [16]. Методика клапанной бронхоблокации является одной из передовых в лечении гнойно-деструктивных заболеваний легких с формированием бронхоплеврального свища [17]. Одним из современных направлений в лечении вышеназванной патологии является

использование вакуум-терапии с управляемой вакуумной аспирацией (ВАК) (Vacuum-assisted closure – VAC therapy) [18].

Однако до сих пор нет четко разработанных показаний и сроков применения торакоскопических и других малоинвазивных методов лечения пациентов с неспецифической эмпиемой плевры и пиотораксом [19].

**Цель исследования.** Проанализировать результаты лечения пациентов с неспецифической эмпиемой плевры и пиотораксом разной распространенности, без и на фоне бронхоплевральных свищей с использованием малоинвазивных торакоскопических методов и установкой обратного эндобронхиального клапана, а также уточнить выбор метода хирургического лечения гнойных заболеваний плевры.

### **Материал и методы**

Проведен анализ медицинской документации 16 пациентов, прошедших лечение с 2020 по 2024 г. в хирургическом торакальном отделении УЗ «Гродненская университетская клиника» с хронической эмпиемой плевры, как осложнением неспецифических воспалительных и гнойно-деструктивных заболеваний легких. Диагноз был установлен на основании анамнеза, физикальной оценки состояния органов дыхания, лабораторных данных, хронологического, ультразвукового и рентгенологических исследований (полипозиционные рентгенограммы и КТ органов грудной клетки (ОГК)), исследованию (в том числе микробиологическому) пунктата плевральной полости, стандартных методов изучения функции внешнего дыхания.

Средний возраст пациентов составлял 56 лет, 14 мужчин (87,5 %) и 2 женщины (12,5 %). У 10 пациентов (62,5 %) эмпиема имела параневмонический характер, у 6 (37,5 %) являлась осложнением различных форм легочных деструкций. У 6 пациентов (37,5 %) эмпиема плевры имела ограниченный характер.

До госпитализации в специализированное отделение пациенты проходили терапевтическое лечение в среднем 22 дня. Патологический процесс локализовался справа у 7 (48 %) пациентов, причем тотальным он был у 4 (29,2 %), ограниченным – у 12 (70,8 %) пациентов. Слева эмпиема плевры и пиоторакс диагностирован у 9 (52 %) пациентов, тотальный – у 4 (40,8 %), ограниченный – у 5 (59,2 %).

В отделении торакальной хирургии учреждения здравоохранения «Брестская областная клиническая больница» в период с 2020 по 2024 год находился на лечении 21 пациент с хронической эмпиемой плевры. По гендерному принципу преобладали мужчины: 19 (90,5 %) мужчин, женщин – 2 (9,5 %). Средний возраст пациентов составил  $49 \pm 8$  (M $\pm$ SD) в диапазоне от 30 до 63 лет. Анамнестически длительность заболевания до госпитализации колебалась от 14 до 122 дней и составила в среднем 41 день. При этом незначительно преобладало левостороннее поражение (11 пациентов (52,4 %)), в то время

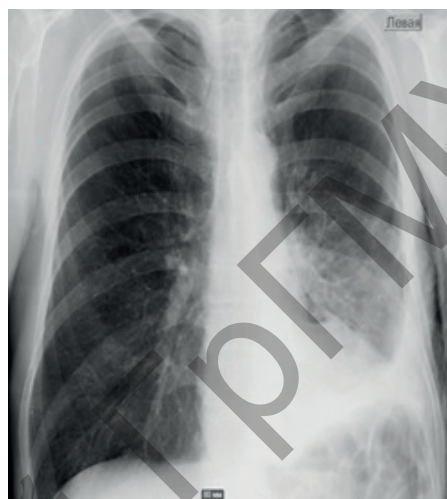
как правостороннее поражение диагностировано у 10 (47,6 %).

Выбор метода лечения зависел от стадии заболевания, общего состояния пациента, сопутствующей патологии, локализации патологического процесса в плевральной полости: одно- или двусторонний, одно- или многокамерный, с наличием бронхоплеврального свища или без него. Показанием к дренированию плевральной полости являлся однокамерный гнойник, обнаруженный при пункции плевральной полости (первая-вторая стадия по Light). Плевральная полость дренировалась до расправления легкого и уменьшения отделяемого из плевральной полости до 80–100 мл серозно-фибринозного отделяемого в сутки. Показанием к видеоторакоскопической операции являлись неудовлетворительное дренирование полости эмпиемы, ограниченный гнойник в плевральной полости (вторая-третья стадия по Light). Видеоторакоскопическое вмешательство в данном случае заключалось в пневмоллизе и санации плевральной полости. Показанием к видеоассистированной торакоскопической операции являлись также наличие стойкого бронхоплеврального свища, фиброзная стадия эмпиемы (третья стадия по Light).

### Результаты и обсуждение

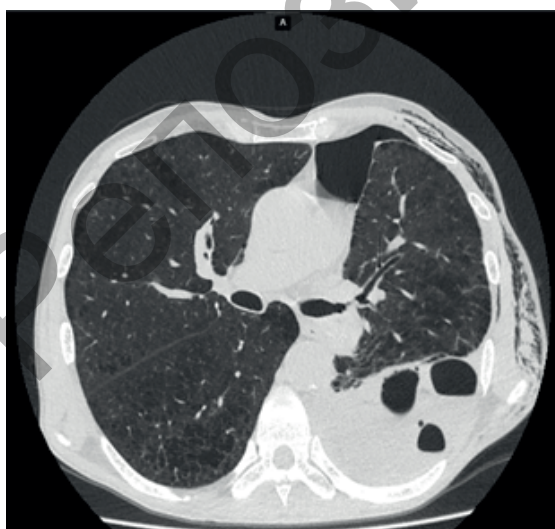
Во второй и третьей стадиях по Light видеоассистированные торакоскопические операции осуществлялись по авторской методике (патент на изобретение № а 20091147 от 28.07.09) [10]. Оперативное вмешательство заключалось в следующем. Использовалась методика одного порта, что позволяло выполнить полноценную диагностику, адекватные пневмоллиз и санацию полости эмпиемы. В случае ограниченной ригидной полости эмпиемы с наличием бронхоплеврального свища или без него, выполняли торакопластику путем внеплевральной резекции двух-четырех ребер над ограниченной полостью. Вмешательство заканчивалось герме-

тичным ушиванием операционной раны с постановкой дренажей в полость гнойника для активного промывания и аспирации из зоны оперативного вмешательства. В последующем полость эмпиемы промывали во фракционном режиме с обязательной активной вакуум-аспирацией. При наличии стойкого бронхоплеврального свища проводилось дополнительное эластическое бинтование грудной стенки (рис. 1, 2, 3).



**Рисунок 2 – Рентгенограммы ОГК в прямой проекции до и после закрытой санации и частичной торакопластики ограниченной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом**

**Figure 2 – Radiographs of chest organs in direct projection before and after closed sanitation and partial thoracoplasty of the limited empyema of the pleura with bronchopleural fistula**



**Рисунок 1 – Скан КТ ОГК с ограниченной эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищом**

**Figure 1 – CT scan of chest organs with limited pleural empyema and bronchopleural fistula**

Полное выздоровление достигнуто у 14 (87,5 %) пациентов, переход в хроническую форму у 1 пациента (6,25 %), умер 1 (6,25 %) пациент.

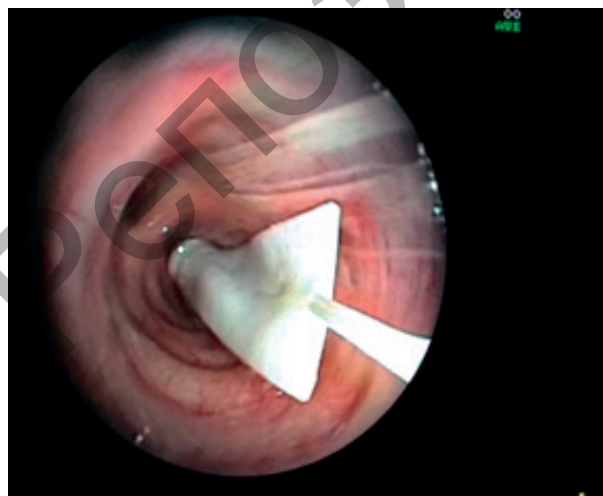
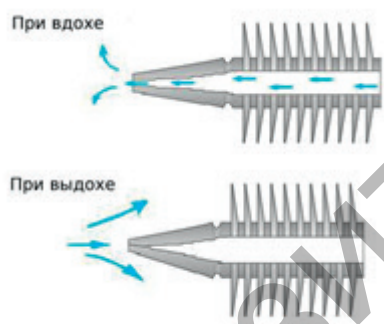
Наличие у пациентов стойкого бронхоплеврального свища являлось показанием к эндоскопической бронхоблокации с применением эндобронхиального клапана российского производства (патенты на изобретения № 2244517 от 20.01.2005 и № 58898 от 10.12.2006



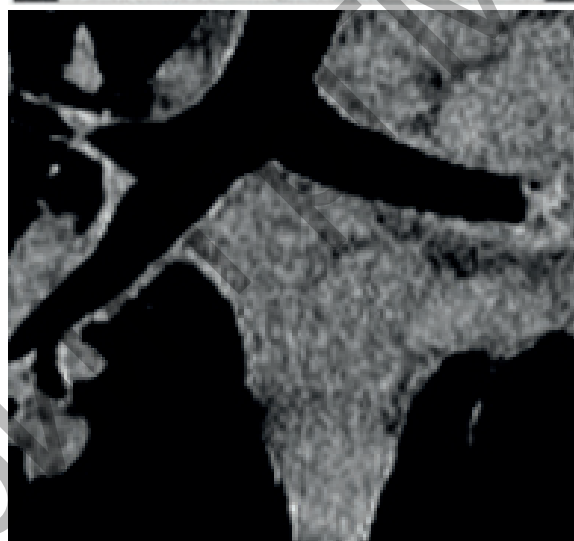
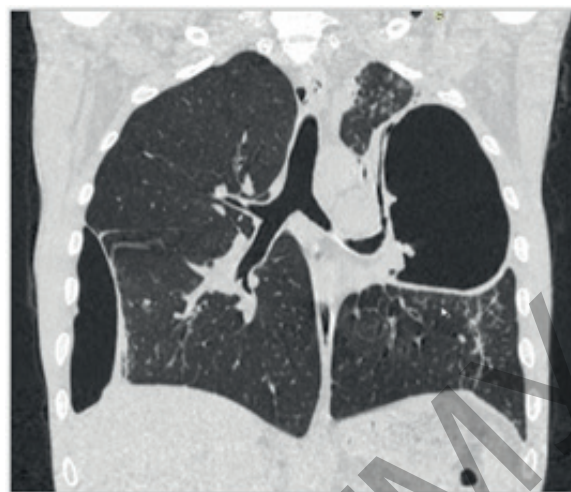
**Рисунок 3 – Фотография послеоперационной раны после закрытой санации и частичной торакопластики ограниченной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищом**

**Figure 3 – Photo of a postoperative wound after closed sanitation and partial thoracoplasty of a limited pleural empyema with bronchopleural fistula**

и регистрационное удостоверение ФС № 01032006/5025-06 от 21.12.2006). Клапан представляет собой полый резиновый цилиндр, заканчивающийся спадающим лепестковым клапаном, устанавливался эндобронхиально (рис. 4, 5).



**Рисунок 4 – Этап выполнения бронхоскопии с установкой обратного эндобронхиального резинового блокатора**  
**Figure 4 – The stage of bronchoscopy with the installation of a reverse endobronchial rubber valve**



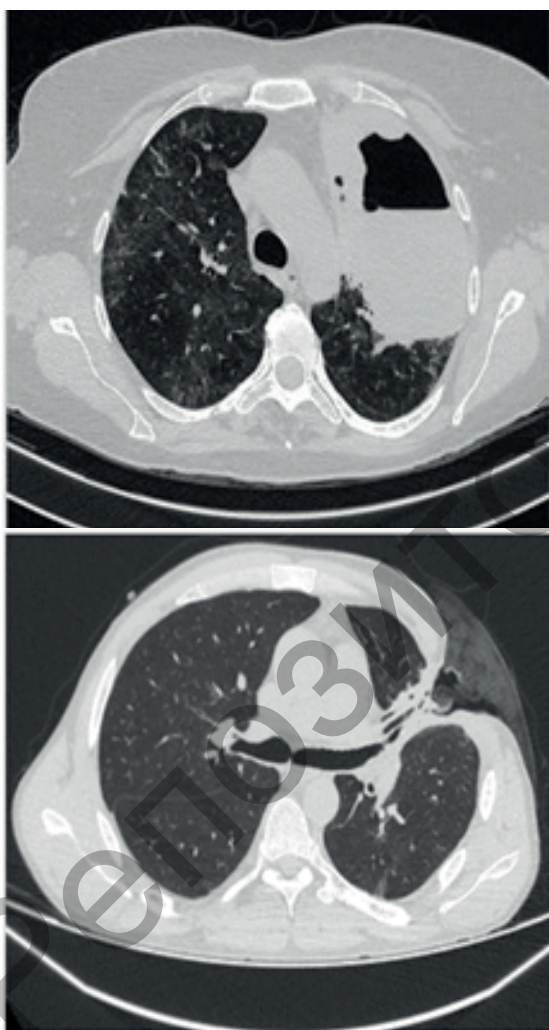
**Рисунок 5 – Сканы КТ ОГК до и после установки обратного эндобронхиального резинового блокатора**  
**Figure 5 – CT scans of chest organs before and after installation of the reverse endobronchial rubber blocker**

Клапан позволял отходить из полости эмпиемы воздуху, мокроте, бронхиальному содержанию при выдохе и кашле. При этом обратного поступления не происходило, что позволяло постепенно достичь состояния лечебной гиповентиляции и ателектаза пораженного участка легкого. В послеоперационном периоде дренажи работали в режиме активной аспирации при разряжении до 20 см вод. ст.

При возможности выполнялась частичная декортикация и плеврэктомия под торакоскопическим контролем и формировалась миниторакостома в проекции эмпиемы путем резекции 1–2 ребер на протяжении до 4–5 см, или микроторакостома без резекции ребер с установкой в гнойную полость авторской «фитильной» ВАК-конструкции (рис. 6, 7). В качестве ВАК-конструкций использовались стерильные гидрофильные пенополиуретановые губки, отмоделированные по данным торакоскопии (Water Lily PU Foam Dressing, Eurostes s. r. l., Italy), или стерильные марлевые салфетки, пропитанные смесью раствора йодискина (ООО «Инкраслав», РБ) с раствором амикацина

в соотношении 10:1, которые заполняли полость эмпиемы на 2/3 ее объема. Через ВАК-конструкцию проводилась перфорированная дренажная трубка 30 Fr. Последняя выводилась через отдельный разрез в грудной клетке или через просвет миниторакостомы. Рана герметизировалась адгезивным пленочным покрытием с последующим подключением дренажной трубки к активной аспирации (рис. 3). Разряжение в полости эмпиемы с ВАК-конструкцией создавалось в первые 30 минут после перевязки не более 50 см вод. ст. в течение 120 минут, далее его увеличивали до 100 см вод. ст. на одни сутки. Затем в течение 5 суток давление было постоянным и составляло 150 см вод. ст.

Процедуру выполняли с регулярностью 3–5 дней, сопровождая ее механической очисткой полости эмпиемы от гнойно-некротических тканей.



**Рисунок 6 – Сканы КТ ОГК до и после установки микро-торакостомы с «фитильной» ВАК-конструкцией**  
**Figure 6 – CT scans of chest organs before and after the installation of a microthoracostomy with a "wick" VAC design**

Клапанная бронхоблокация использована в лечении бронхоплеврального свища у 21 пациента с хронической эмпиемой плевры, находящегося на лечении. У 15 пациентов установка



**Рисунок 7 – Вид миниторакостомы и микро-торакостомы с «фитильной» ВАК-конструкцией**  
**Figure 7 – A type of mini-thoracostome and microthoracostome with a "wick" VAC design**

клапанного блокатора сочеталась с использованием ВАК-терапии с управляемой вакуумной аспирацией. Данные пациенты составили первую группу.

У оставшихся шести пациентов клапанная бронхоблокация сочеталась с ведением на дренаже с постоянным локальным отрицательным давлением (Topical negative pressure (TNP)) 150 мм вод. ст., создаваемым стандартным вакуумом. Данные пациенты составили вторую группу.

Гнойно-воспалительный процесс при использовании эндобронхиального обратного резинового блокатора имел более благоприятное течение. Так, облитерация остаточной полости и рубцевание кожной раны было результатом лечения 8 пациентов (53,3 %) основной группы и 4 пациентов (19 %), в лечении которых использовали ВАК-конструкции через наложенную торакостому. Использование комбинированной методики применения ВАК-аспирации на фоне имплантации эндобронхиального обратного резинового блокатора обеспечило адекватное блокирование несущего свищ бронха, что позволило эффективно санировать гнойный эндобронхит в дистальном сегменте бронха и уменьшить количество пневмонических осложнений.

### Выводы

1. Показанием к активной малоинвазивной тактике является неудовлетворительное дренирование полости эмпиемы, ограниченный гнойник в плевральной полости (вторая-третья стадии по Light), наличие бронхоплеврального свища.

2. Торакопластика с внеплевральной резекцией ребер является малотравматичным и эффективным хирургическим методом ликвидации остаточных полостей при ограниченных эмпиемах плевры и служит альтернативой к использованию методики наложения торакостомы.

### Литература

1. Голуб, А. М. Гнойные заболевания легких и плевры : учеб.-метод. пособие / А. М. Голуб, С. А. Алексеев. – Минск : БГМУ. – 2012. – 35 с.
2. Отдаленные результаты консервативного лечения гнойно-деструктивных заболеваний лёгких и плевры / О. В. Баринов, О. Ю. Саенко, А. В. Саламатов [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2010. – Т. 169, № 3. – С. 63-67. – edn: MSLOZT.
3. Толузаков, В. Л. Консервативное лечение острых нагноений легкого / В. Л. Толузаков, В. Т. Егиазарян. – Ленинград : Медицина, 1985. – 173 с.
4. Лукомский, Г. И. Неспецифические эмпиемы плевры / Г. И. Лукомский. – Москва : Медицина, 2003. – 362 с.
5. Кабанов, А. Н. Эмпиема плевры / А. Н. Кабанов, Л. А. Ситко. – Иркутск : Изд-во Иркутского ун-та, 2005. – 321 с.
6. Пульмонология : национальное руководство / под ред. А. Г. Чучалина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 960 с.
7. Light, R. W. A new classification of parapneumonic effusions and empyema / R. W. Light // Chest. – 1995. – Vol. 108, iss. 2. – P. 299-301. – doi: 10.1378/chest.108.2.299.
8. Pathogenesis of pleural fibrosis / S. E. Mutsaers, C. M. Prele, A. R. Brody, S. Idell // Respirology. – 2004. – Vol. 9, iss. 2. – P. 428-440. – doi: 10.1111/j.1440-1843.2004.00633.x.
9. Эмпиема плевры. Клиника, диагностика, лечение / Е. А. Цеймах, А. В. Левин, А. М. Самуйленко [и др.]. – Барнаул : АГМУ, 2006. – 49 с.
10. Тактика и хирургическое лечение эмпиемы плевры / А. А. Сушко, М. А. Можейко, В. З. Гаврусик, А. О. Олейник // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2016. – № 2 (54). – С. 112-114. – edn: WIMFFR.
11. Яковлев, С. В. Современная антимикробная терапия в таблицах / С. В. Яковлев, В. П. Яковлев // Consilium Medicum. – 2009. – Т. 11, № 4. – С. 1-82. – edn: RBDDBZ.
12. Эндоскопические технологии в лечении пациентов с гнойными заболеваниями легких и плевры / Е. А. Дробязгин, Ю. В. Чикинев, М. С. Аникина [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2018. – Т. 177, № 6. – С. 36-39. – doi: 10.24884/0042-4625-2018-177-6-36-39. – edn: YYXTKP.
13. Video-assisted thoracic surgery for fibropurulent thoracic empyema: a bridge to open thoracic surgery / M. Yamaguchi, S. Takeo, R. Suemitsu [et al.] // Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2009. – Vol. 15, iss. 6. – P. 368-372.
14. Decortication in chronic pleural empyema: effect on lung function / W. Rzyman, J. Skokowski, G. Romanowicz [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2002. – Vol. 21, iss. 5. – P. 502-507. – doi: 10.1016/s1010-7940(01)01167-8.

3. Применение эндобронхиальной блокации в комплексе лечения пациентов с хронической эмпиемой плевры позволяет сократить длительность нестабильного пневмостаза, длительность лечения и значительно уменьшить количество неблагоприятных исходов.

4. Использование локальной гипобарической ВАК-терапии в комплексном лечении эмпиемы плевры позволяет эффективнее санировать остаточную полость в сравнении со стандартным местным лечением, сокращает продолжительность лечения и время нахождения пациента в стационаре.

15. Комплексное хирургическое лечение неспецифической острой эмпиемы плевры с бронхоплевральными свищами / А. В. Кутергин, И. В. Швецов, С. В. Борщев [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2008. – Т. 9, № 3. – С. 19-20. – edn: TSLBIN.
16. Борисов, А. Е. Торакоскопия при гнойно-деструктивных заболеваниях легких и плевры : материалы XIII съезда Общества эндоскопических хирургов России, Москва, 17-19 февр. 2010 г. / А. Е. Борисов, К. Г. Кубачев, В. В. Лищенко // Альманах института хирургии им. А.В. Вишневского. – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 201.
17. Клапанная бронхоблокация при лечении бронхоплевральных свищей / Е. А. Дробязгин, Ю. В. Чикинев, К. И. Щербина [и др.] // Acta Biomed. Sci. – 2017. – Т. 2, № 6. – С. 110-113. – doi: 10.12737/article\_5a0a8a23d7e028.97466669. – edn: ZTEHDB.
18. Vacuum-assisted closure device: a useful tool in the management of severe intrathoracic infections / A. Saadi J. Y. Perentes, M. Gonzalez [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2011. – Vol. 91, iss. 5. – P. 1582-1589. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.01.018.
19. Эмпиема плевры : клинические рекомендации / Е. А. Корымасов, П. К. Яблонский, В. В. Лищенко [и др.] ; Российское общество хирургов, Ассоциация торакальных хирургов России. – 2024. – URL: <https://clck.ru/39ihrJ> (дата обращения: 31.01.2024).

### References

1. Golub AM, Alekseev SA. Gnojnye zabolevaniya legkih i plevry. Minsk: BGMU; 2012. 35 p. (Russian).
2. Barinov OV, Saenko OYu, Salamatov AV, Kotov BN, Trufanov GE, Ryazanov VV. Long-term results of conservative treatment of PYO-destructive diseases of the lungs and parapneumonic empyema. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2010;169(3):63-67. edn: MSLOZT. (Russian).
3. Toluzakov VL, Egiazarjan VT. Konservativnoe lechenie ostryh nagnoenij legkogo. Leningrad: Medicina; 1985. 173 p. (Russian).
4. Lukomskij GI. Nespecificheskie jempiemy plevry. Moskva: Medicina; 2003. 362 p. (Russian).
5. Kabanov AN, Sitko LA. Jempiema plevry. Irkutsk; 2005. 321 p. (Russian).
6. Chuchalin AG, editor. Pulmonologija. Nacionalnoe rukovodstvo. Moskva: GJeOTAR-Media; 2009. 960 p. (Russian).
7. Light RW. A new classification of parapneumonic effusions and empyema. *Chest*. 1995;108(2):299-301. doi: 10.1378/chest.108.2.299.
8. Mutsaers SE, Prele CM, Brody AR, Idell S. Pathogenesis of pleural fibrosis. *Respirology*. 2004;9(4):428-40. doi: 10.1111/j.1440-1843.2004.00633.x.

9. Cejmah EA, Levin AV, Samujlenkov AM., Ananko ON, Chukanov IV. Jempiema plevry. Klinika, diagnostika, lechenie. Barnaul: AGMU; 2006. 49 p. (Russian).
10. Sushko AA, Mozhejko MA, Gavrusek VZ, Olejnik AO. Tactics and surgical treatment of empyema of pleura. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2016;(2):112-114. edn: WIMFFR. (Russian).
11. Jakovlev SV, Jakovlev SP. Sovremennaja antimikrobnaja terapija v tablicah. *Consilium Medicum*. 2009;11(4):1-82. edn: RBDRBZ. (Russian).
12. Drobyazgin EA, Chikinev YuV, Anikina MS, Sudovykh IE, Shcherbina KI, Khusainov VF. Endoscopic technologies in treatment of patients with purulent diseases of lungs and pleura. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2018;177(6):36-39. doi: 10.24884/0042-4625-2018-177-6-36-39. edn: YYXTKP. (Russian).
13. Yamaguchi M, Takeo S, Suemitsu R, Matsuzawa H, Okazaki H. Video-assisted thoracic surgery for fibropurulent thoracic empyema: a bridge to open thoracic surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;15(6):368-72.
14. Rzyman W, Skokowski J, Romanowicz G, Lass P, Dziadziuszko R. Decortication in chronic pleural empyema - effect on lung function. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;21(3):502-7. doi: 10.1016/s1010-7940(01)01167-8.
15. Kutergin AV, Shvecov IV, Borshhev SV, Broder IA, Patrashkov DJu, Zhuravlev AM, Popov IB. Kompleksnoe hirurgicheskoe lechenie nespecificheskoy ostroj jempiemy plevry s bronhoplevralnymi svishhami. Medical science and education of Ural. 2008;9(3):19-20. edn: TSLBIH. (Russian).
16. Borisov AE, Kubachev KG, Lishenko VV. Torakoskopija pri gnojno-destruktivnyh zabolovanijah legkih i plevry. In: *Materialy XIII sezda Obshhestva jendoskopicheskikh hirurgov Rossii*; 2010 Feb 17-19; Moskva; 2010. p. 201. (Almanah instituta hirurgii im. A.V. Vishnevskogo; vol. 5, no. 1). (Russian).
17. Drobyazgin EA, Chikinev YuV, Shcherbina KI, Khusainov VF, Sudovykh IE, Korobeynikov AV. Valvular bronchial closure in the treatment of bronchopleural fistulas. *Acta Biomed. Sci*. 2017;2(6):110-113. doi: 10.12737/article\_5a0a8a23d7e028.97466669. edn: ZTEHDB. (Russian).
18. Saadi A, Perentes JY, Gonzalez M, Tempia AC, Wang Y, Demartines N, Ris HB, Krueger T. Vacuum-assisted closure device: a useful tool in the management of severe intrathoracic infections. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(5):1582-9. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.01.018.
19. Korymasov EA, Jablonskij PK, Lishenko VV, Motus IJa, Cejmah EA, Elkin AV, Chikinev JuV, Zhestkov KG, Kovalenko AL, Avzaletdinov AM, Avetisjan AO, Skrjabin SA, Medvedchikov-Ardija MA, Kasatov AV, Kobelev MV, Zolotarev DV, Kudrjashov GG; Rossijskoe obshhestvo hirurgov; Associacija torakalnih hirurgov Rossii. Jempiema plevry. Klinicheskie rekomendacii. [Internet]. Moskva; 2024. Available from: <https://clck.ru/39ihrJ> (Russian).

## MODERN MINIMALLY INVASIVE TREATMENT METHODS OF PYOPNEUMOTHORAX AND PLEURAL EMPYEMA

A. A. Sushko<sup>1</sup>, Ju. S. Kropa<sup>2</sup>, D. S. Vakulich<sup>3</sup>, A. O. Olejnik<sup>2</sup>, A. M. Shestiuks<sup>3</sup>,  
H. A. Zhurbenka<sup>3</sup>, S. A. Kul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

<sup>2</sup>Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

<sup>3</sup>Brest Regional Clinical Hospital, Brest, Belarus

The article is devoted to the description of own observations and treatment of patients with pyopneumothorax and pleural empyema. It is noted that approaches to surgical treatment of patients with pyopneumothorax and pleural empyema require increased efficacy and safety, which makes this issue relevant. Attention is focused on minimally invasive technologies as thoracoplasty with extrapleural rib resection. It has been estimated that the use of endobronchial blocking in the complex treatment of patients with pyopneumothorax and pleural empyema reduces the duration of unstable pneumothorax, the duration of treatment and significantly reduces the number of unfavorable outcomes. The use of local hypobaric vacuum-assisted closure therapy in the complex treatment of pleural empyema makes it possible to disinfect the residual cavity more effectively in comparison with standard local treatment, reduces the duration of treatment and the time spent by the patient in the hospital.

**Key words:** videothoracoscopic interventions, thoracoplasty with extrapleural rib resection, endobronchial valve, vacuum-assisted closure therapy.

**For citation:** Sushko AA, Kropa JuS, Vakulich DS, Olejnik AO, Shestiuks AM, Zhurbenka HA, Kul SA. Modern minimally invasive treatment methods of pyopneumothorax and pleural empyema. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2025;23(2):185-191. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-2-185-191>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Об авторах / About the authors**

\*Сушко Александр Антонович / Sushko Aleksandr, e-mail: [alekssushko@mail.ru](mailto:alekssushko@mail.ru),

ORCID: 0000-0002-8147-6304

Кропа Юрий Станиславович / Kropa Jurij, ORCID: 0000-0003-2659-2625

Вакулич Денис Степанович / Vakulich Denis, ORCID: 0000-0003-3451-2437

Олейник Александр Олегович / Olejnik Aleksandr

Шестюк Андрей Михайлович / Shestiuks Andrei, ORCID: 0000-0002-2624-5773

Журбенко Геннадий Анатольевич / Zhurbenka Hennady

Куль Сергей Александрович / Kul Sergey, ORCID: 0000-0001-8861-6835

\* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 04.10.2024

Принята к публикации / Accepted for publication: 21.03.2025