

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ЭМПИЕМОЙ ПЛЕВРЫ НА ФОНЕ БРОНХОПЛЕВРАЛЬНЫХ СВИЩЕЙ

Д. С. Вакулич, А. С. Карпицкий, А. М. Шестюк

Брестская областная клиническая больница, Брест, Беларусь



Актуальность. Лечение эмпиемы плевры в сочетании с бронхиальным свищем до сих пор считается насущной проблемой современной пульмонологии и торакальной хирургии. Наличие длительной и тяжелой гнойно-резорбтивной интоксикации приводит к пролонгированным срокам лечения с хронизацией процесса и истощению пациента.

Цель. Проанализировать результаты лечения пациентов с хронической эмпиемой плевры на фоне бронхоплевральных свищей с применением регулируемой вакуумной аспирации, в том числе в сочетании с установкой обратного эндобронхиального клапана.

Материал и методы. Проведен анализ результатов лечения 38 пациентов с хронической эмпиемой плевры в сочетании с бронхоплевральным свищем с применением технологии регулируемой вакуумной аспирации, в том числе с имплантацией эндобронхиального блокатора у 15 из них.

Результаты. Разработана гибридная технология хирургического лечения эмпиемы плевры, основанная на применении вакуумной аспирации с имплантацией эндобронхиального блокатора. Применение регулируемой вакуумной аспирации на фоне имплантации эндобронхиального блокатора обеспечивает длительное и адекватное блокирование свищ-несущего бронха без риска пневмонических осложнений в блокированной части легкого. Вакуумная аспирация на основе создания локального отрицательного давления ускоряет процесс заживления полости эмпиемы, устраняет интоксикационный синдром, а их сочетание позволяет сократить среднюю длительность нестабильного пневмостаза с 295 дней до 3 суток, общую длительность лечебных мероприятий уменьшить почти в 4 раза и снизить летальность (с 6,2% в группе сравнения до 0% в основной группе).

Выводы. Применение эндобронхиальной блокации на фоне вакуумной аспирации содержимого из гнойной полости для лечения пациентов с хронической эмпиемой плевры позволяет сократить среднюю длительность стабилизации пневмостаза, общую длительность лечебных мероприятий и снизить летальность.

Ключевые слова: бронхоплевральная фистула; эмпиема; внутригрудная терапия отрицательным давлением; эндобронхиальный клапан.

Для цитирования: Вакулич, Д. С. Возможности улучшения результатов лечения у пациентов с хронической эмпиемой плевры на фоне бронхоплевральных свищей / Д. С. Вакулич, А. С. Карпицкий, А. М. Шестюк // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2024. Т. 22, № 2. С. 147-153. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-2-147-153>.

Введение

Эмпиема плевры – это скопление гноя или жидкости с биологическими признаками инфицирования в плевральной полости с вовлечением в воспалительный процесс париетальной и висцеральной плевры и вторичной компрессией легочной ткани [1].

Несмотря на применение новых антибиотиков, внедрение современных методов диагностики и лечения, частота деструктивных пневмоний и ее осложнений остается стабильно высокой [2]. Наиболее тяжелое и частое осложнение деструктивных заболеваний легких и плевры – пиопневмоторакс – одномоментное поступление гноя и воздуха в плевральную полость из легочных очагов [3]. Лечение эмпиемы плевры в сочетании с бронхиальным свищем усугубляется наличием у пациентов тяжелой гнойно-резорбтивной интоксикации, предшествующей сопутствующей соматической патологии, необходимостью в проведении интенсивной терапии, что часто приводит к длительным срокам лечения, хронизации процесса и до сих пор считается насущной проблемой в современной пульмонологии [4] и торакальной хирургии [5, 6].

Цель – проанализировать результаты лечения пациентов с хронической эмпиемой плевры на фоне бронхоплевральных свищей с применением регулируемой вакуумной аспирации, в том числе в сочетании с установкой обратного эндобронхиального клапана.

Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 38 пациентов с хронической эмпиемой плевры на фоне бронхоплевральных свищей.

По половой принадлежности преобладали мужчины – 33 (86,8%), в то время как женщин было 5 (13,2%). Средний возраст ($M \pm SD$) пациентов составил 49 ± 11 лет, в диапазоне от 27 до 72 лет. В среднем пациенты поступали на 41-е сутки от начала заболевания (анамнестически от 12 до 325 дней).

Учитывая анатомические особенности трахеобронхиального дерева и легких, преобладало правостороннее поражение. Так, хроническая эмпиема плевры справа выявлена у 26 пациентов (68,4%), в то время как левостороннее поражение диагностировано у 12 (31,6%).

У всех 38 (100%) пациентов имелся нестабильный пневмостаз на фоне бронхоплеврального свища.

У 33 исследуемых (86,8%) эмпиема плевры развилась на фоне тяжелой пневмонии или стала осложнением перенесенной пневмонии, у одного (2,6%) – завершением осложненного абсцесса легкого. Два пациента (5,3%) в анамнезе перенесли операции на легком, травма грудной клетки предшествовала развитию хронического воспаления в плевральной полости еще у одного (2,6%) пациента.

В зависимости от проводимого оперативного вмешательства все пациенты были разделены на две группы. Основную группу составили 15 пациентов (39,5%), которым проведена имплантация эндобронхиального обратного резинового блокара фирмы «Медланг», РФ.

Длительность заболевания до госпитализации в специализированный стационар у пациентов основной группы варьировала от 15 до 122 дней, в среднем (Me) 41 день, (95% ДИ / Q_1 - Q_3 составила 36-50 суток).

По гендерному типу преобладали мужчины – 12 пациентов (86,7%). Незначительно преобладало поражение правого гемиторакса – 8 (53,3%) против 7 (46,7%) слева.

Исследование микрофлоры не выявило возбудителя у шести пациентов (40%). Наиболее часто выявлялся штамм *Klebsiella pneumoniae* – в трех (20%) случаях. В единичных микробиологических посевах (по 6,7%) выделены *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobac. baumannii* в сочетании с *Staph. aureus*, *Pseudomonas spp.*, грамположительная микст-инфекция, сочетания грибов рода *Candida* с ростом *Pseudomonas aeruginosa* и *Serratia marcescens* с *Klebsiella pneumoniae*.

У пациентов основной группы при сочетании регулируемой вакуумной (ВАК) аспирации с эндобронхиальной обтурацией бронха использовался эндобронхиальный обратный резиновый блокатор фирмы ООО «Медланг» (РФ), изготовленный из резиновой смеси, индифферентной для организма человека, и представляющий собой полый цилиндр, внутреннее отверстие которого с одной стороны имеет ровную круглую форму, с другой – выполнено в форме спадающего лепесткового клапана, запирающегося избыточным наружным давлением и собственными эластическими свойствами материала, из которого он изготовлен. На 2/3 наружной поверхности блокара вделаны тонкие пластинчатые радиальные лепестки для фиксации его в бронхе.

Наиболее часто бронхоблокатор устанавливался в нижнедолевой бронх – в 7 случаях (46,7%), при этом в 4 из них – справа. По два раза (13,3%) выполнялась бронхоблокация верхнедолевая, среднедолевая и сочетанная нижнедолевая и среднедолевая справа. По одному разу (6,7%) блокированы главный бронх слева и проведено сочетанное закрытие нижнедолевого, среднедолевого и промежуточного бронхов справа. Длительность стабилизации пневмостаза колебалась от 1 до 39 дней, в среднем (Me) 3 дня, (95% ДИ / Q_1 - Q_3 составила 2-10 суток).

Средний срок нахождения в отделении торакальной хирургии до операции ($M \pm SD$) составил четверо суток, колеблясь с 1 до 49 суток (95% ДИ / Q_1 - Q_3 составила 2-14 суток).

В зависимости от размеров торакостомы для гипобарической терапии все выполняемые операции в основной группе (сочетание бронхоблокатора с ВАК терапией) разделялись на миниторакостомы (резецировались 1-2 ребра до 5-10 см) (рис.1), которые сформированы у 10 пациентов (66,7%) и микроторакостомы (ребра не резецировались) (рис. 2). Микроторакостома сформирована у 5 пациентов (23,3%).



Рисунок 1. – Сформированная миниторакостома
Figure 1. – Formed minithoracostomy



Рисунок 2. – Микроторакостома с ВАК-системой
Figure 2. – Microthoracostomy with VAC system

Группа сравнения включала 23 (60,5%) пациентов, у которых санация полости хронической эмпиемы проводилась с использованием гипобарической терапии через торакостому без применения метода обтурации бронха. Учитывая наличие летальных случаев, в анализ вошел 21 пациент.

Длительность заболевания до госпитализации в специализированный стационар в данной группе в среднем (Me) составила 42 дня, (95% ДИ / Q_1 - Q_3 составила 29-83 сут.) и варьировала от 12 до 325 дней.

По гендерному типу преобладали мужчины – 18 пациентов (85,7%). Преобладало поражение правого гемиторакса – 16 (76,2%) против 5 (46,7%) слева.

При исследовании микрофлоры стерильный посев получен у 9 пациентов (42,9%). Штамм *Pseudomonas aeruginosa* выделен у десяти пациентов (47,6%). Единичными микробиологическими посевами (по 4,8%) получены штаммы *Klebsiella pneumoniae* и комбинация *Pseudomonas aeruginosa* с *Proteus mirabilis*.

Средний срок нахождения в отделении торакальной хирургии до наложения торакастомы (Me) составил 7 суток, колебаясь от 1 до 45 суток (95% ДИ / Q_1 - Q_3 составила 4-18 суток).

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (разработчик – ООО "Статтех", РФ). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае распределения, отличного от нормального, количественные данные описывались с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q_1 - Q_3). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Результаты и обсуждение

Хирургический этап лечения в обеих группах заключался в формировании торакастомы. При возможности выполнялась частичная внутриплевральная декортикация и плеврэктомия. В последующем в гнойную полость устанавливалась ВАК-конструкция. В качестве наполнения ВАК-конструкций использованы стерильные гидрофильные полиуретановые губки (WaterLily PU Foam Dressing, Eurostes s.r.l., Italy) или стерильные марлевые салфетки, пропитанные смесью раствора Йодискина (Инкраслав) с раствором амикацина в соотношении 10:1, которые заполняли полость эмпиемы на 2/3 ее объема. Дополнительно через ВАК-конструкцию проводили перфорированную неспадающую дренажную трубку 30 Fr, которую выводили через отдельный разрез в грудной клетке или через просвет торакастомы. Герметизация раны проводилась адгезивным пленочным покрытием с последующим подключением дренажной трубки к централизованной вакуумной магистрали (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 и, наконец, поднимали до 150 см вод. ст. на 5 дней.

Процедуру замены ВАК-конструкции выполняли с регулярностью 3-5 дней, сопровождая ее механической очисткой полости эмпиемы от гнойно-некротических напластований.



Рисунок 3. – Окончательный вид торакастомы с дренажем и адгезивным покрытием

Figure 3. – Final view of the thoracostomy with drainage and adhesive coating

Для определения свищ-несущего бронха до наложения миниторакастомы у пациентов основной группы выполнялась фибробронхоскопия. Во время проведения фибробронхоскопии через плевральный дренаж в полость эмпиемы вводилась смесь, содержащая 3% раствор перекиси водорода, раствора бриллиантового зеленого спиртового 10 мг/мл, 0,25% раствор амикацина сульфата в соотношении 10:1:0,5. Далее под визуальным контролем фибробронхоскопа устанавливался эндобронхиальный блокатор, превышающий диаметр свищесущего бронха в 1,5 раза (использовались блокаторы размером 10-15 мм) (рис. 4).



Рисунок 4. – Установленный обратный эндобронхиальный обратный резиновый блокатор

Figure 4. – Installed reverse endobronchial reverse rubber blocker

Важный показатель – длительность периода неконтролируемого сброса воздуха в полость эмпиемы ввиду наличия бронхиального свища. Ожидается, что средняя длительность функционирования бронхиального свища у пациентов с установленным эндобронхиальным блока-

тором основной группы составила трое суток (2-10 дней). При этом у пациентов группы сравнения после наложения только торакостомы длительность нестабильного пневмостаза растянулась до 295 дней (Q_1 - Q_3 , 162-438 дней) ($p < 0,001$).

Гнойно-воспалительный процесс при использовании эндобронхиального обратного резинового блокара 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. Хирургическая обработка заживающей раны грудной клетки с наложением вторичных швов потребовалась у двух пациентов (13,3%) основной группы и двух (9,5%) группы сравнения ($p = 0,048$). Для закрытия дефекта грудной клетки торакомиопластика потребовалась у 3 пациентов (20%) основной группы и у 6 пациентов (28,6%) группы сравнения. У двух пациентов (13,3%) из основной группы исходом лечения стала сухая остаточная полость, от реконструктивного этапа они отказались.

Длительное функционирование торакостомы приводило к эпителизации ее краев с отчетливым косметическим дефектом, что наблюдалось при функционирующем бронхоплеврокожном свище. Такой неблагоприятный исход лечения выявлен у восьми пациентов (38,1%) группы сравнения, при этом не встречался ни у кого из пациентов при использовании обратного резинового блокара. У одного из пациентов (4,8%) в группе сравнения на фоне эпителизации торакостомы выявлен центральный рак причинного легкого.

Кроме того, в основной группе не зарегистрировано ни одного летального исхода, при этом в группе сравнения два пациента умерли (8,6%) ($p = 0,496$).

Длительность пребывания пациентов в отделении торакальной хирургии не различалась в обеих группах ($p = 0,669$). Так, пациенты основной группы нуждались в стационарном лечении ($M \pm SD$) 36 ± 14 суток (Q_1 - Q_3 , 30-52 дня), при этом пациенты группы сравнения провели в хирургическом отделении 40 ± 14 дней (Q_1 - Q_3 , 33-56 дней).

В то же время общая продолжительность лечебных мероприятий различалась в исследуемых группах ($p < 0,001$). В основной группе средняя длительность лечения до восстановления работоспособности регистрировалась в пределах ($M \pm SD$) 42 ± 20 дней, (95% ДИ, 20-64 дня). При этом у пациентов с применением только ВАК-конструкций среднее время проведения лечебных мероприятий составило ($M \pm SD$) 267 ± 190 дней (95% ДИ 181-354 дня), а частота повторных госпитализаций доходила до пяти. Необходимо также отметить, что использование в схеме лечения эндобронхиального обратного резинового блокара сопровождалось отсутствием необходимости в реабилитационных ме-

роприятиях на амбулаторном этапе и повторных длительных госпитализаций.

Тактика ведения пациентов с функционирующей бронхоплевральной фистулой на фоне отсутствия эффекта от дренажа, при нарастающем интоксикационном синдроме с прогрессированием заболевания и отсутствии расправления коллабированного легкого остается спорной. Ряд авторов придерживаются активной хирургической тактики, другие рассматривают вариант применения комбинированных методов лечения [6, 7].

Основными патогенетическими моментами в лечении эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем остаются адекватная санация гнойного очага, скорейшая ликвидация интоксикационного синдрома, устранение сброса воздуха в плевральную полость.

Применение локальной гипобарической терапии получило заслуженное признание при комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний, в том числе и эмпием плевры. ВАК-терапия позволяет улучшить течение всех стадий раневого процесса, так как уменьшает местный отек, способствует усилению локального кровообращения, снижает уровень микробной обсемененности раны, вызывает деформацию раневого ложа и уменьшение раневой полости, приводя к ускорению течения фаз раневого процесса, сокращает сроки стационарного лечения [8].

Первое успешное применение данной методики при постоперационной эмпиеме плевры описано в 2006 г. K. Varker et al. [9]. J. E. Hunter et al. указывают, что отрицательное давление в остаточной полости на фоне применения ВАК-терапии приводит к быстрому образованию грануляционной ткани, снижению микробной нагрузки, ликвидации избыточной интерстициальной жидкости и улучшению оксигенации окружающих тканей. И как результат – уменьшение объема остаточной полости [8].

Согласно ретроспективному исследованию M. Palmen et al. (2009), при применении ВАК-терапии у пациентов с постоперационными эмпиемами плевры без бронхоплевральных свищей отмечается более быстрое очищение остаточной полости в сравнении со стандартным местным лечением. Результатом стало более раннее выполнение пластического этапа и отсутствие осложнений при применении ВАК-терапии [10]. Подобные результаты получены у A. Saadi et al. при лечении 28 пациентов с эмпиемой плевры [11]. Эффективность применения ВАК-терапии у пациентов с бронхоплевральными свищами и ликвидацией остаточной полости представлены J. Groetzner et al. и F. Al-Mufarrey et al. [12, 13].

Однако с течением времени стали появляться новые наблюдения, указывающие на недостаточную эффективность применения ВАК-терапии у пациентов с эмпиемой плевры при наличии бронхоплевральных свищей, что обусловлено невозможностью создания герметизма в гнойной полости и постоянным поступлением патологического содержимого из бронхиального дерева [14-16].

При разработке методов ликвидации бронхоплевральных свищей благоприятные результаты получены при использовании временной окклюзии бронха, несущего свищ. Были предложены разные материалы для obturации бронха. Так, А. Н. Кабанов с соавт. предложили использование марлевого тампона [17], Ю. Н. Левашов и В. П. Молодцова – лизирующуюся желатиновую губку с клеем [18], S. Paul et al. [19], Н. Tao et al. [20] – коллагеновую губку, G. Mora et al. – фибриновую пломбу [21]. А. П. Доценко с соавт. использовали модифицированный баллонный катетер Фогарти, который устанавливался под местной анестезией трансназально под контролем фибробронхоскопа [22].

Более перспективным направлением представляется установка эндобронхиального блока в бронх, несущий свищ, с сохранением дренажной функции заблокированного бронхиального сегмента. При этом не только прекращается попадание воздуха в полость эмпиемы, но и значительно уменьшается количество локальных гнойных осложнений. Эффективность применения доказана у 91,7% пациентов, а длительность окклюзии может достигать 66 дней без развития воспалительных явлений в ателектазированной части легочной паренхимы ввиду наличия конструктивных возможностей эндобронхиального клапана дренировать дистальную часть бронхиального дерева [23].

Литература

1. Эмпиема плевры : клинические рекомендации [Электронный ресурс] / Е. А. Корымасов [и др.] ; Российское общество хирургов, Ассоциация торакальных хирургов России. – Москва, 2024. – Режим доступа: <https://clck.ru/39ihrJ>. – Дата доступа: 31.01.2024.
2. Перельман, М. И. Торакальная хирургия и ее перспективы / М. И. Перельман // Пульмонология. – 1995. – № 2. – С. 6-16.
3. Empyema and pleural effusion in children / M. F. Arancibia [et al.] // Rev. Chilena Infectol. – 2007. – Vol. 24, № 6. – P. 454-461.
4. Empyema thoracis: 14-year experience in a teaching center / J. A. Smith [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 1991. – Vol. 51, iss. 1. – P. 39-42. – doi: 10.1016/0003-4975(91)90443-t.
5. Combined transthoracic and transtracheal closure of large bronchopleural fistulae / E. M. Walser [et al.] // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. – 2004. – Vol. 14, iss. 2. – P. 97-101. – doi: 10.1089/109264204322973871.
6. Эмпиема плевры. Клиника, диагностика, лечение / Е. А. Цеймах [и др.]. – Барнаул : АГМУ, 2006. – 49 с.
7. Тактика и хирургическое лечение эмпиемы плевры / А. А. Сушко [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2016. – № 2 (54). – С. 112-114. – edn: WIMFFR.
8. Evidence-based medicine: vacuum- assisted closure in wound care management / J. E. Hunter [et al.] // Int. Wound J. – 2007. – Vol. 4, iss. 3. – P. 256-269. – doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00361.x.
9. Varker, K. A. Management of empyema cavity with the vacuum-assisted closure device / K. A. Varker, T. Ng // Ann. Thorac. Surg. – 2006. – Vol. 81, iss. 2. – P. 723-725. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.10.040.
10. Open window thoracostomy treatment of empyema is accelerated by vacuum- assisted closure / M. Palmen [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2009. – Vol. 88, iss. 4. – P. 1131-1136. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.06.030.
11. Vacuum-assisted closure device: a useful tool in the management of severe intrathoracic infections / A. Saadi [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2011. – Vol. 91, iss. 5. – P. 1582-1589. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.01.018.
12. Outpatient management of post-pneumonectomy and post-lobectomy empyema using the vacuum-assisted closure system / F. Al-Mufarrej [et al.] // Surg. Today. – 2010. – Vol. 40, iss. 8. – P. 711-718. – doi: 10.1007/s00595-008-4096-9.
13. Intrathoracic application of vacuum wound therapy following thoracic surgery / J. Groetzner [et al.] // Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2009. – Vol. 57, iss. 7. – P. 417-420. – doi: 10.1055/s-0029-1185907.
14. Intrathoracic vacuum-assisted management of persistent and infected pleural spaces / G. M. Aru [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2010. – Vol. 90, iss. 1. – P. 266-270. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.092.
15. Amplatzer device and vacuum-assisted closure therapy to treat a thoracic empyema with bronchopleural fistula / E. Passera [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2011. – Vol. 92, iss. 2. – P. e23-e25. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.03.047.
16. The intrathoracic vacuum assisted closure (VAC) device as tool to control thoracic sepsis : 17th European Conference on General Thoracic Surgery, Krakow, May 31-June 3 2009 : abstracts / A. Saadi [et al.] // ICVTS. – 2009. – Vol. 9, suppl. 1. – P. S27. – doi: 10.1510/icvts.2009.0000S4.
17. Кабанов, А. Н. Применение временной окклюзии бронхов в пульмонологии / А. Н. Кабанов, Л. А. Ситко,

Выводы

Таким образом, применение эндобронхиальной блокации на фоне вакуумной аспирации содержимого из гнойной полости для лечения пациентов с хронической эмпиемой плевры позволило сократить длительность нестабильного пневмоторакса (с 295 дней до 3 суток), общую длительность лечения с 202 дней до 45 дней и значительно уменьшить количество неблагоприятных исходов.

- В. Астафуров // Грудная хирургия. – 1979. – № 5. – С. 38-42. – edn: ZYKMYT.
18. Молодцова, В. П. Диагностическая и лечебная временная окклюзия бронхов при осложненных формах заболеваний легких : автореф. дис.... д-ра мед. наук / В. П. Молодцова. – СПб., 1997. – 37 с.
 19. Bronchopleural fistula repair during Clagett closure utilizing a collagen matrix plug / S. Paul [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2007. – Vol. 83, iss. 4. – P. 1519-1521. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.10.017.
 20. Bronchoscopic treatment of postpneumonectomy bronchopleural fistula with a collagen screw plug / H. Tao [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 132, iss. 1. – P. 99-104. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.02.021.
 21. Is Endoscopic Treatment of Bronchopleural Fistula Useful? / G. Mora [et al.] // *Arch. Bronconeumol.* – 2006. – Vol. 42, iss. 8. – P. 394-398. – doi: 10.1016/s1579-2129(06)60553-3.
 22. Временная эндобронхиальная окклюзия при хирургических заболеваниях легких / А. П. Доценко [и др.] // Грудная хирургия. – 1988. – № 6. – С. 59-62. – edn: XLXIAI.
 23. Левин, А. В. Применение клапанной бронхоблокации при осложненном туберкулезе легких : пособие для врачей / А. В. Левин, Е. А. Цеймах, П. Е. Зимонин. – Барнаул : Медланг, 2007. – 24 с.
- ### References
1. 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 obshchestvo hirurgov; Asociaciija torakalnyh hirurgov Rossii. Jempiema plevry. Klinicheskie rekomendacii. [Internet]. Moskva; 2024. Available from: <https://clck.ru/39ihrJ> (Russian).
 2. Perelman MI. Thoracal surgery and its perspectives. *Pulmonologiya*. 1995;(2):6-16. (Russian).
 3. Arancibia MF, Vega-Briceño LE, Pizarro ME, Pulgar D, Holmgren N, Bertrand P, Rodríguez JL, Sánchez I. Empyema and pleural effusion in children. *Rev Chilena Infectol*. 2007;24(6):454-461.
 4. Smith JA, Mullerworth MH, Westlake GW, Tatoulis J. Empyema thoracis: 14-year experience in a teaching center. *Ann Thorac Surg*. 1991;51(1):39-42. doi: 10.1016/0003-4975(91)90443-t.
 5. Walser EM, Gomez G, Zwischenberger JB, Ozkan O, Pulnik J, Gouner C, Meisamy S. Combined transthoracic and transtracheal closure of large bronchopleural fistulae. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2004;14(2):97-101. doi: 10.1089/109264204322973871.
 6. Cejmah EA, Levin AV, Samujlenkov AM, Ananko ON, Chukanov IV. Jempiema plevry. Klinika, diagnostika, lechenie. Barnaul: AGMU; 2006. 49 p. (Russian).
 7. Sushko AA, Mozheyko MA, Gavrusic 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).
 8. Hunter JE, Teot L, Horch R, Banwell PE. Evidence-based medicine: vacuum-assisted closure in wound care management. *Int Wound J*. 2007;4(3):256-69. doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00361.x.
 9. Varker KA, Ng T. Management of empyema cavity with the vacuum-assisted closure device. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(2):723-725. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.10.040.
 10. Palmen M, van Breugel HN, Geskes GG, van Belle A, Swennen JM, Drijkoningen AH, van der Hulst RR, Maessen JG. Open window thoracostomy treatment of empyema is accelerated by vacuum-assisted closure. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(4):1131-1136. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.06.030.
 11. 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):1582-1589. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.01.018.
 12. Al-Mufarrej F, Margolis M, Tempesta B, Strother E, Gharagozloo F. Outpatient management of post-pneumonectomy and post-lobectomy empyema using the vacuum-assisted closure system. *Surg Today*. 2010;40(8):711-718. doi: 10.1007/s00595-008-4096-9.
 13. Groetzner J, Holzer M, Stockhausen D, Tchashin I, Altmayer M, Graba M, Bieselt R. Intrathoracic application of vacuum wound therapy following thoracic surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;57(7):417-420. doi: 10.1055/s-0029-1185907.
 14. Aru GM, Jew NB, Tribble CG, Merrill WH. Intrathoracic vacuum-assisted management of persistent and infected pleural spaces. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(1):266-270. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.092.
 15. Passera E, Guanella G, Meroni A, Chiesa G, Rizzi A, Rocco G. Amplatz device and vacuum-assisted closure therapy to treat a thoracic empyema with bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg*. 2011;92(2):e23-25. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.03.047.
 16. Saadi A, Perentes JY, Gonzalez M, Tempia-Galiera A, Demartines N, Ris HB, Krueger T. The intrathoracic vacuum assisted closure (VAC) device as tool to control thoracic sepsis. In: 17th European Conference on General Thoracic Surgery: abstracts; 2009 May 31-June 3; Krakow, Poland. European Society of Thoracic Surgery; 2009. p. S27. (*ICVTS*; vol. 9, suppl 1). doi: 10.1510/icvts.2009.0000S4.
 17. Kabanov AN, Sitko LA, Astafurov VN. Temporal occlusion of the bronchi in pulmonology. *Grudnaja hirurgija*. 1979;5:38-42. edn: ZYKMYT. (Russian).
 18. Molodcova VP. Diagnosticheskaja i lechebnaja vremennaja okkluzija bronhov pri oslozhnennyh formah zabolevanij legkih [dissertation]. Sankt-Peterburg (Russia); 1997. 37 p. (Russian).
 19. Paul S, Talbot SG, Carty M, Orgill DP, Zellos L. Bronchopleural fistula repair during Clagett closure utilizing a collagen matrix plug. *Ann Thorac Surg*. 2007;83(4):1519-1521. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.10.017.
 20. Tao H, Araki M, Sato T, Morino S, Kawanami R, Yoshitani M, Nakamura T. Bronchoscopic treatment of postpneumonectomy bronchopleural fistula with a collagen screw plug. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;132(1):99-104. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.02.021.
 21. Mora G, de Pablo A, García-Gallo CL, Laporta R, Ussetti P, Gámez P, Córdoba M, Varela A, Ferreira MJ. Is endoscopic treatment of bronchopleural fistula useful? *Arch Bronconeumol*. 2006;42(8):394-398. doi: 10.1016/s1579-2129(06)60553-3.
 22. Dotsenko AP, Pirozhenko VV, Shipulin PP, Baidan VI, Potapenko MA, Sozinova VA. Temporary endobronchial occlusion in surgical diseases of the lungs. *Grudnaja hirurgija*. 1988;6:59-62. edn: XLXIAI. (Russian).
 23. Levin AV, Cejmah EA, Zimonin PE. Primenenie klapannoj bronhoblokacii pri oslozhnennom tuberkuleze legkih. Barnaul: Medlang; 2007. 22 p. (Russian).

POSSIBILITIES TO IMPROVE TREATMENT RESULTS IN PATIENTS WITH CHRONIC PLEURAL EMPYEMA ACCOMPANIED BY BRONCHOPLEURAL FISTULAS

D. S. Vakulich, A. S. Karpitsky, A. M. Shestiuik

Brest Regional Clinical Hospital, Brest, Belarus

Background. Treatment of pleural empyema in combination with bronchial fistula is aggravated by severe purulent-resorptive intoxication, which often leads to long periods of treatment with chronicity of the process and is still considered an urgent problem of modern pulmonology and thoracic surgery.

Objective. To analyze the results of treatment of patients with chronic pleural empyema accompanied by bronchopleural fistulas using controlled vacuum aspiration, including in combination with the installation of a reverse endobronchial valve.

Material and methods. The results of treatment of 38 patients with chronic pleural empyema in combination with bronchopleural fistula using controlled vacuum aspiration technology, including implantation of an endobronchial blocker in 15 of them were analyzed.

Results. A method of hybrid surgical treatment of pleural empyema based on application of vacuum aspiration with implantation of an endobronchial blocker was developed. The technique of using adjustable vacuum aspiration in combination with endobronchial blocker implantation provides long-term and adequate blocking of the fistula-bearing bronchus without the risk of pneumonic complications in the blocked part of the lung. Vacuum aspiration based on the creation of local negative pressure accelerates the healing process of empyema cavity and eliminates intoxication syndrome, while their combination makes it possible to reduce the average duration of unstable pneumostasis from 295 days to 3 days, to shorten the total duration of treatment measures almost 4 times as well as to decrease mortality (from 6.2% in the comparison group to 0% in the main group).

Conclusions. The use of endobronchial blocking in combination with vacuum aspiration of contents from the purulent cavity for the treatment of patients with chronic pleural empyema reduces the average duration of pneumostasis stabilization, the total duration of therapeutic measures as well as mortality.

Keywords: bronchopleural fistula; empyema; intrathoracic negative pressure therapy; endobronchial valve.

For citation: Vakulich DS, Karpitsky AS, Shestiuik AM. Possibilities to improve treatment results in patients with chronic pleural empyema on the background of bronchopleural fistulas. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2024;22(2):147-153. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-2-147-153>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнялась в рамках гранта Президента Республики Беларусь, в соответствии с заданием региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Брестской области, 2021-2025 годы» «Разработать метод лечения пациентов с острыми ограниченными деструктивными процессами легких и плевры и хронической обструктивной болезнью легких с использованием однонаправленных бронхиальных клапанов и локальной гипобарической терапии» и планом научных исследований УЗ «Брестская областная клиническая больница». Финансовой поддержки со стороны кампаний-производителей лекарственных препаратов авторы не получали.

Financing. The work was carried out in frames of Grant of the President of the Republic of Belarus, in accordance with the task of the regional scientific and technical programme "Innovative development of Brest region", 2021-2025 years "To develop a method of treatment of patients with acute limited destructive processes of the lungs and pleura and chronic obstructive pulmonary disease using unidirectional bronchial valves and local hypobaric therapy" and the research plan of the HCl "Brest Regional Clinical Hospital". The authors did not receive financial support from the campaigns-manufacturers of medicines.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Вакулич Денис Степанович / Vakulich Denis, e-mail: denis.vakulich@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3451-2437

Карпицкий Александр Сергеевич / Karpitsky Alexander, ORCID: 0000-0001-8205-8959

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

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received 28.11.2023

Принята к публикации / Accepted for publication: 23.01.2024