

© Шаповалов А.С., Полежаев А.А., Белов С.А., 2019

УДК 616.24–089.819.84–06–084.454.1

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.84–87

Недостаточность аэростаза аппаратного шва легкого: профилактика и лечение осложнений

А.С. Шаповалов¹, А.А. Полежаев², С.А. Белов¹

¹ Приморский краевой противотуберкулезный диспансер (690041, г. Владивосток, ул. Пятнадцатая, 2),

² Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

Цель: оценка эффективности различных методов дополнительного аэростаза в торакальной хирургии. При возникновении устойчивых к лечению остаточных воздушных полостей, ассоциированных с недостаточностью аэростаза, целесообразно их устранение путем апозиции висцеральной плевры к париетальной или иной транспонированной ткани. **Материал и методы.** Проведено сравнение эффективности методов комбинированного аэростаза по результатам хирургического лечения 227 больных торакального профиля (у 97,3% – туберкулез), в возрасте от 18 до 65 лет. Эффективность остеопластической торакопластики сетчатым имплантом изучена по результатам хирургического лечения 80 пациентов, в возрасте от 18 до 57 лет. **Результаты.** Наибольшую суточную аэростатическую эффективность продемонстрировала комбинация аппаратного шва легкого с дополнительной герметизацией латексным клеем. Худшая эффективность наблюдалась при дополнительном укреплении механического шва легкого ручным швом. В то же время, применение дополнительно к ручному шву клея вело более чем к двукратному увеличению суточной аэростатической эффективности. **Заключение.** Дополнительная обработка линии резекции легкого латексным клеем, способствующим повышению эффективности аэростаза. Остеопластическая торакопластика сетчатым имплантом препятствует образованию легочной грыжи, а также снижает интенсивность и длительность болевого синдрома в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: резекция легкого, сшивающие аппараты, клей, торакопластика

Недостаточность аэростаза шва легкого остается нерешенной проблемой торакальной хирургии. Она проявляется утечкой воздуха из легкого по плевральному дренажу и/или нарастающим пневмотораксом, а также увеличивающейся подкожной эмфиземой [3, 15]. По данным различных источников, сброс воздуха сразу после резекции легкого встречается с частотой от 5,6–18 до 28–60% случаев [4, 9–11, 14]. Среди специалистов отсутствует единое мнение о длительности недостаточности аэростаза. Предлагается считать длительной недостаточностью сброс воздуха в грудную полость в течение 4–10 или более 7 суток после операции [9, 14]. Наибольшим авторитетом на сегодняшний день пользуется определение Европейского общества торакальных хирургов (ESTS), согласно которому недостаточность аэростаза считается значимой при утечке воздуха в течение пяти суток и более после операции. Это определение обосновывается тем, что средняя продолжительность стационарного лечения после лобэктомии при неосложненном течении послеоперационного периода составляет пять суток [14, 15]. Продолжительная недостаточность аэростаза после резекции легкого связана с повышенной частотой послеоперационных осложнений, удлинением сроков госпитализации и повышением экономических затрат на лечение [8, 9, 11, 14, 15]. В связи с этим остается актуальной разработка хирургических технологий, обеспечивающих надежную герметичность швов после торакальных операций [9, 13].

При возникновении устойчивых к лечению остаточных воздушных полостей, ассоциированных с недостаточностью аэростаза, целесообразно их

устранение путем апозиции висцеральной плевры к париетальной или к иной транспонированной ткани [3, 9]. В таких ситуациях, особенно после фтизиохирургических вмешательств, наиболее эффективным оперативным решением проблемы остается торакопластика [1, 5–7, 13].

Материал и методы

Для изучения эффективности различных методов дополнительного аэростаза на базе ПКПД (г. Владивосток) проведен анализ результатов лечения 227 пациентов (157 мужчин и 70 женщин) в возрасте от 18 до 65 лет. 145 человек были оперированы по поводу туберкуломы, 23 – по поводу множественных туберкулом, у 12 больных был кавернозный, у 41 – фиброзно-кавернозный туберкулез. В 4 случаях диагностированы хондромы и в 2 – злокачественные новообразования легкого. Резекция легкого выполнена в 185, комбинированная резекция легкого – в 32, плеврэктомия, декорткация с удалением части легкого – в 10, видеоассистированная резекция – в 43, лобэктомия – в 36 и энуклеация хондромы – в 1 наблюдении. В зависимости от использованных методов герметизации линии резекции все пациенты условно разделены на четыре группы (табл. 1):

1-я группа («аппарат») – 55 человек, оперированных с применением сшивающего аппарата без укрепления линии шва легкого клеем и/или ручным способом (адекватность интраоперационного аэростаза подтверждалась водяной пробой).

2-я группа («аппарат + ручной шов») – 54 человека, оперированных с применением сшивающего аппарата

Таблица 1

Распределение больных в группах исследования по объему оперативного вмешательства

Вмешательство	Количество наблюдений по группам							
	1-я (n=55)		2-я (n=54)		3-я (n=63)		4-я (n=55)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Резекция легкого	34	61,8	39	72,3	33	52,4	31	56,4
Комбинированная резекция легкого	5	9,1	7	13,0	3	4,7	6	10,9
Резекция легкого с плеврэктомией	2	3,6	3	5,5	2	3,2	2	3,6
VATS*	10	18,2	3	5,5	14	22,2	9	16,4
Лобэктомия	4	7,3	2	3,7	10	15,9	7	12,7
Энуклеация хондромы	–	–	–	–	1	1,6	–	–

* Video-assisted thoracoscopic surgery – видеоассистированное торакоскопическое вмешательство.

Примечание: статистически значимая разница между группами отсутствует: $\chi^2=10,92$ при $df=10$ ($p>0,05$).

Таблица 2

Время достижения аэростаза в зависимости от способа герметизации швов легкого

Время достижения аэростаза	Количество наблюдений по группам: абс. и % (M±s)							
	1-я (n=55)		2-я (n=54)		3-я (n=63)		4-я (n=55)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-е сутки	35	63,6±6,5	22	40,7±6,7	60	95,2±2,7	50	90,9±3,9
1–4-е сутки	11	20,0±5,4	21	38,9±6,6	2	3,2±2,2	3	5,5±3,1
5 суток и более	9	16,4±5,0	11	20,4±5,5	1	1,6±1,5	2	3,6±2,5

Примечание: разница между 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, 1-й и 4-й, а также между 2-й и 4-й группами статистически значима ($p<0,05$).

и укреплением линии механического шва легкого непрерывным обвивным швом (в случае неадекватного гемо- и аэростаза после наложения механического шва). 3-я группа («аппарат + клей») – 63 человека, оперированных с применением сшивающего аппарата и укреплением линии механического шва тканевым латексным клеем в случае положительной водяной пробы. 4-я группа («аппарат + ручной шов + клей») – 55 человек, оперированных с применением сшивающего аппарата, дополнительного ручного шва легкого и укреплением линии швов латексным тканевым клеем (в случае положительной водяной пробы после укрепления линии резекции ручным швом).

Для определения времени достижения аэростаза с учетом рекомендаций ESTS, были выбраны три временных интервала: 1) до 24 часов после операции – нормальный аэрозаст, 2) от одних до четырех суток после операции – непродолжительная недостаточность и 3) от пяти и более суток после операции – длительная недостаточность аэростаза.

Для изучения эффективности различных вариантов торакопластики был проведен анализ результатов хирургического лечения 80 пациентов в возрасте от 18 до 57 лет (41 мужчина и 39 женщин). Торакопластика выполнялась по поводу туберкулеза (39 наблюдений), остаточных плевральных полостей после резекции легкого (10 наблюдений), длительного поступления воздуха по дренажам после резекции легкого (6 наблюдений). Корректирующая торакопластика (с целью уменьшения объема плевральной полости после обширных резекций) была выполнена 25 пациентам. Пациенты после торакопластики были разделены на две группы в зависимости от вида оперативного пособия: 1-я группа – 37 человек, которым выполнялась классическая остеопластическая торакопластика.

2-я группа – 43 человека, которым выполнялась остеопластическая торакопластика с сетчатым имплантом по предложенной нами методике [2].

Полученные данные обрабатывались методами описательной статистики с вычислением средних величин (M) и их стандартных отклонений (s) с оценкой достоверности разности по критерию Пирсона (χ^2) при $p\leq 0,05$.

Результаты исследования

Наиболее частая длительная недостаточность аэростаза зарегистрирована при аппаратных (1-я группа) и комбинированных с ручным швом (2-я группа) вмешательствах. В 3-й и 4-й группах наблюдения аэрозаст в течение четырех суток после операции был достигнут более чем в 90 % случаев (табл. 2).

Частота послеоперационных осложнений, которые развились у 31 пациента (13,7 % от всех вмешательств), варьировала от 4,8 % при аппаратно-клеевом шве (3-я группа) до 25,9 % при аппаратно-ручном шве (2-я группа). В 1-й и 4-й группах осложнения зарегистрированы в 16,4 и 9,1 % наблюдений, соответственно. Чаще всего диагностировались длительное поступление воздуха и кровотечения (табл. 3).

Всем пациентам с длительным поступлением воздуха по плевральным дренажам проводилось наложение пневмоперитонеума по стандартной методике, которая оказалась эффективной в 8 наблюдениях (44,5 %). В остальных случаях применен химический плевродез: внутривидеоассистированное введение 5 мл 10 % раствора бетадина и 15 мл 70 % этилового спирта (за 20 мин. до этого плевральную полость обезболивали 10 мл 2 % р-ра лидокаина). Плевродез помог достичь аэростаза еще у 6 пациентов. Остальным 4 больным в последующем

Структура осложнений после 227 операций на легких

Осложнение	Количество наблюдений по группам, абс.				Всего	
	1-я (n=55)	2-я (n=54)	3-я (n=63)	4-я (n=55)	абс.	%
Кровотечение	1	2	1	1	5	2,2
Закупорка дренажей	1	1	–	–	2	0,9
Длительное поступление воздуха	6	9	1	2	18	7,9
Пневмоторакс	1	1	–	–	2	0,9
Остаточная плевральная полость	–	1	1	2	4	1,8

Таблица 3

В 1-й группе пациентов показатель суточного аэростаза составил 63,6 %, что было достоверно меньше, чем в 3-й группе («аппарат + клей»). Методика наложения только аппаратного шва была достаточно эффективна при отсутствии выраженных эмфизематозных и фиброзных изменений ткани легкого, при идеальном течении операции без кровотечения по линии резекции и отрицатель-

Таблица 4
Эффективность различных видов торакопластики

Критерий оценки	1-я группа (n=37)	2-я группа (n=43)
Легочная грыжа, абс. (%)	9 (24,3)	–
Интенсивность боли (M±s), баллы	8,9±0,9	8,2±1,1
Длительность боли (M±s), дни	9,6±2,5	7,5±2,0

Примечание: различия между группами по всем критериям статистически значимы.

с хорошим эффектом была выполнена корригирующая пятиреберная остеопластическая торакопластика с сетчатым имплантом по разработанной нами методике [2].

При остеопластической торакопластике для формирования костно-реберного каркаса во 2-й «торакопластической» группе пациентов мы использовали имплант из синтетической мелкоячеистой сетки. Один конец сетки фиксировали к 1-му или 2-му грудинореберному сочленению. Другой конец сетки перебрасывали через купол легкого и с натяжением фиксировали его к неудаленному VI ребру. Применение сетчатого импланта приводило к формированию нового плотного купола плевральной полости, созданию дополнительного коллапса верхушки легкого и сохранению париетальной плевры [2].

Эффективность торакопластики оценивали рентгенологически по наличию или отсутствию легочной грыжи, а также по продолжительности и интенсивности болевого синдрома после операции – по шкале Вонг–Бейкера и учетом длительности приема анальгетиков (табл. 4).

Обсуждение полученных данных

Во всех группах больных, кроме 2-й («аппарат + ручной шов»), показатель суточного стойкого аэростаза был выше 63 %, а общее количество пациентов без длительной недостаточности аэростаза во всех группах составило более 79,6 %. Наибольшая суточная аэростатическая эффективность была отмечена при комбинации аппаратного шва с клеевой герметизацией – 3-я группа. Худшая суточная эффективность аэростаза была во 2-й группе пациентов с дополнительным применением ручного шва. В то же время использование клея дополнительно к ручному шву (4-я группа) привело более чем к двукратному увеличению суточной аэростатической эффективности (табл. 2).

ной водной пробе. Дополнительное применение клея к аппаратной резекции было максимально эффективно в случае просачивания воздуха в области резекции, но при наличии кровотечения по линии швов его надежность снижалась по сравнению с дополнительным ручным прошиванием.

Несмотря на низкую аэростатическую эффективность комбинация «аппарат + ручной шов» продемонстрировала 100 %-ный гемостатический эффект при кровотечениях из линии резекции. Укрепление линии аппаратной резекции ручным швом применялось во всех случаях кровотечения из нее. При добавлении клея к ручному укреплению линии аппаратной резекции легкого (4-я группа) получалась самая надежная комбинация методов с точки зрения аэро- и гемостаза; данную технологию целесообразно применять при кровотечении по линии резекции и положительной водной пробе после наложения дополнительного ручного шва.

Больше всего наблюдений с длительным сбросом воздуха (пять суток и более) зарегистрировано во 2-й группе, что было статистически незначимо относительно 1-й группы, но значимо больше, чем в 4-й группе. Во 2-й и 3-й группах длительное воздухотечение регистрировалось значимо реже, чем в 1-й группе (табл. 2).

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность применения тканевого латексного клея для дополнительной герметизации швов легкого [12]. Обладая высокой аэростатической эффективностью, клей легко наносится на поверхность легкого, не требуя смешивания нескольких компонентов. Ампула с клеем может быть введена в плевральную полость через разрез грудной стенки длиной от 1,5 см, что позволяет использовать клей при видеоторакоскопических вмешательствах. В составе латексного клея нет биологических компонентов, что сводит вероятность аллергической реакции к минимуму. Клей имеет высокий коэффициент растяжения, что очень важно для тканей легкого, время потери прочности для него составляет более 7 суток, чего достаточно для восстановления целостности альвеолярной паренхимы.

Хорошую надежность и эффективность в борьбе с осложнениями, связанными с недостаточностью аэростаза, показала корригирующая пятиреберная остеопластическая торакопластика с сетчатым имплантом. Одним из ключевых моментов ведения пациента после торакопластики считается необходимость наложения тугой давящей повязки. При

использовании нашей методики этой повязки достаточно было в течение первых 3–5 дней, то есть до начала процесса активного заживления. При выполнении модифицированной методики торакопластики с сетчатым имплантом легочная грыжа отсутствовала во всех 43 наблюдениях, в то время как при обычной торакопластике она развилась у 9 из 37 оперированных (24,3%). Интенсивность боли в послеоперационном периоде также была менее выражена при применении торакопластики с сетчатым имплантом, время приема обезболивающих препаратов при этом сократилось на 2,1 дня (табл. 4).

Выводы

1. Аппаратный шов можно отнести к достаточно надежным методам герметизации линии резекции легкого.
2. В случаях недостаточной герметичности дополнительная обработка линии аппаратного шва легкого латексным тканевым клеем способствует повышению эффективности аэростаза.
3. При наличии кровотечения по линии аппаратной резекции легкого целесообразно ее укрепление ручным швом с последующей обработкой латексным тканевым клеем.
4. Применение модифицированной остеопластической торакопластики с сетчатым имплантом – эффективный метод лечения остаточных плевральных полостей, способствующий профилактике легочных грыж и снижающий длительность и интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература / References

1. Белов А.В. Профилактика остаточной плевральной полости после резекции легкого // Харьковська хірургічна школа. 2011. № 2. С. 62–65.
Belov A.V. Profilaktika ostatochnoy plevralnoy polosti posle rezektsii legkogo // Kharkiv Surgical School. 2011. No. 2. P. 62–65.
2. Белов С.А., Панчоан В.М., Бобырева М.Г. [и др.]. Способ хирургического лечения туберкулеза легких: патент России № 2469661. 2012. Бюл. № 35.
Belov S.A., Panchoyan V.M., Bobyreva M.G. [et al.]. Sposob khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh: Patent Rossii No. 2469661. 2012. Bul. No. 35.
3. Жестков К.Г., Вишневыский А.А., Есаков Ю.С. Современные методы профилактики недостаточности аэростаза при резекции легких // Практическая медицина. 2013. № 2. С. 9–12.
Zhestkov K.G., Vishnevsky A.A., Esakov Y.S. Modern methods of preventing insufficiency of aerostasis at resection of the lung // Practical Medicine. 2013. No. 2. P. 9–12.
4. Паршин В.Д., Базаров Д.В., Попович В.К., Добровольский С.Р. Обоснование показаний и объема резекции при хирургическом уменьшении легкого у больных диффузной эмфиземой // Хирургия. 2009. № 4. С. 4–11.
Parshin V.D., Bazarov D.V., Popovich V.K., Dobrovol'skii S.R. Lung volume reduction surgery in patients with diffuse emphysema: indications and the extent of resection // Khirurgia. 2009. No. 4. P. 4–11.
5. Савенков Ю.Ф., Белов А.В., Корпусенко И.В. [и др.]. Коррекция гемиторакса в хирургии туберкулеза легких // Хірургія України. 2011. № 4. С. 48–52.
Savenkov Yu.F., Belov A.V., Korpusenko I.V. [et al.]. Korrektsiya

- gemitoraksa v khirurgii tuberkuleza legkikh // Surgery of Ukraine. 2011. No. 4. P. 48–52.
6. Ahmad M., Bilal A., Ullah K. [et al.]. Thoracoplasty, an experience of 513 cases over 12 years period in a developing country // Pakistan Journal of Chest Medicine. 2014. Vol. 20, No. 3. P. 95–98.
 7. Ang K., Olland A., Massard G. Management of residual pleural space // Perspectives in Cardiothoracic Surgery: The SCTs-Ionescu University, Vol. 1 / Ed. by P. Modi. London, 2016. P. 131–137.
 8. Brunelli A., Xiume F., Al Refai M. [et al.]. Air leaks after lobectomy increase the risk of empyema but not of cardiopulmonary complications: a case-matched analysis // Chest. 2006. Vol. 130, No. 4. P. 1150–1156.
 9. Burt B.M., Shrager J.B. The prevention and management of air leaks following pulmonary resection // Thoracic Surgery Clinics. 2015. Vol. 25, No. 4. P. 411–419.
 10. Cerfolio R.J., Bryant A.S. The benefits of continuous and digital air leak assessment after elective pulmonary resection: a prospective study // Ann. Thorac. Surg. 2008. Vol. 86, No. 2. P. 396–401.
 11. Drewbrook C., Das S., Mousadoust D. [et al.]. Incidence risk and independent predictors of prolonged air leak in 269 consecutive pulmonary resection patients over nine months: A single-center retrospective cohort study // Open Journal of Thoracic Surgery. 2016. Vol. 6, No. 4. P. 33–46.
 12. Malapert G., Hanna H.A., Pages P.B., Bernard A. Surgical sealant for the prevention of prolonged air leak after lung resection: Meta-analysis // The Annals of Thoracic Surgery. 2010. Vol. 90, No. 6. P. 1779–1785.
 13. Pompili C., Misericocchi G. Air leak after lung resection: pathophysiology and patients' implications // Journal of Thoracic Disease. 2016. Vol. 8, Suppl. 1. P. S46.
 14. Singhal S., Ferraris V.A., Bridges Ch.R. [et al.]. Management of alveolar air leaks after pulmonary resection // The Annals of Thoracic Surgery. 2010. Vol. 89, No. 4. P. 1327–1335.
 15. Varela G., Jimenez M.F., Novoa N., Aranda J.L. Estimating hospital costs attributable to prolonged air leak in pulmonary lobectomy // Eur. J. Cardiothoracic Surg. 2005. Vol. 27, No. 2. P. 329–333.

Поступила в редакцию 20.06.2018.

AEROSTASIS INSUFFICIENCY OF A MACHINE STITCH OF A LUNG: PREVENTION AND TREATMENT OF COMPLICATIONS

A.S. Shapovalov¹, A.A. Polezhaev², S.A. Belov¹

¹ Primorskiy Regional Tuberculosis Dispensary (2 Pyatnadsataya St. Vladivostok 690041 Russian Federation), ² Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690002 Russian Federation)

Objective: Aerostasis insufficiency of a stitch of a lung remains an unsolved problem of thoracic surgery. When residual air pockets resistant to the treatment and associated with aerostasis insufficiency occur it is rational to remove them with the apposition of visceral pleura to parietal or any other transposed tissue.

Methods: The effectiveness of methods of combined aerostasis was compared based on the results of surgical treatment of 227 thoracic patients (in 97.3% – tuberculosis), aged from 18 to 65 y.o. The effectiveness of osteoplastic thoracoplasty with a mesh implant was studied based on the results of surgical treatment of 80 patients aged from 18 to 57 y.o.

Results: The combination of a machine stitch of a lung and additional seal with latex glue demonstrated the highest effectiveness. The worst efficiency was observed with additional strengthening of the machine stitch of the lung with manual stitch, at the same time, the use of glue in addition to the manual stitch led to more than double the daily aerostatic efficiency.

Conclusions: Additional processing of the lung resection line with latex glue to improve the effectiveness of aerostasis. Osteoplastic thoracoplasty with a mesh implant prevents the formation of pulmonary hernia, and also reduces the intensity and duration of pain in the postoperative period.

Keywords: lung resection, stitching machines, glue, thoracoplasty

Pacific Medical Journal, 2019, No. 2, p. 84–87.