

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕНТГЕНЕНДОВАСКУЛЯРНОЇ ЕМБОЛІЗАЦІЇ БРОНХІАЛЬНИХ АРТЕРІЙ ЯК МАЛОІНВАЗИВНОГО МЕТОДУ ЗУПИНКИ ЛЕГЕНЕВИХ КРОВОТЕЧ РІЗНОЇ НОЗОЛОГІЇ**М.Ю. Худа¹, В. В. Грубнік²**

¹Національний військово-медичний клінічний центр
«Головний військовий клінічний госпіталь», Київ, Україна
²Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

Вступ. Легеневі кровотечі представляють значну проблему в сучасній хірургічній практиці. Незважаючи на те, що існують різні підходи щодо зупинки легеневиx кровотеч, перевага віддається малоінвазивним методам, які мінімізують виникнення ускладнень. Одним із ефективних підходів представляється ендовазкуляльне лікування. Рентгенендовазкулярна емболізація бронхіальних артерій (РЕБА) – перспективний метод, який може застосовуватися при різних патологічних станах, включаючи рак легень різної форми, що супроводжуються легеневою кровотечею. У зв'язку з тим, що РЕБА дозволяє у більшості пацієнтів досягти стійкого гемостазу, він є методом вибору. В той же самий час кожен метод має свої обмеження, і РЕБА не є винятком. Тому досить актуальне подальше вивчення можливостей застосування даного методу при легеневиx кровотечах різної нозології, а також порівняння ефективності РЕБА з іншими малоінвазивними методами гемостазу.

Мета: дослідження ефективності застосування РЕБА як малоінвазивного методу зупинки легеневої кровотечі порівняно з бронхоскопією.

Матеріали та методи. В даній роботі було досліджено 71 пацієнта з легеневиx кровотечами, які зумовлені артеріо-венозними мальформаціями та пневмофіброзами. З них 48 хворим була виконана РЕБА, 23 – бронхообтурація. Оцінювалася ефективність застосованих методів щодо досягнення гемостазу.

Результати. Результати дослідження показали, що виконання РЕБА дозволило ефективно зупинити кровотечу у 83% хворих з артеріо-венозними мальформаціями і 94% – з пневмофіброзами. Бронхообтурація сприяла гемостатичному ефекту в 67% випадків у хворих з артеріо-венозними мальформаціями і 29% пацієнтів з пневмофіброзами. Якщо при виконанні процедури не вдавалося досягти гемостатичного ефекту, проводили торакотомію. Після цього у всіх хворих була зупинена кровотеча. Загалом, РЕБА є більш ефективним методом зупинки легеневиx кровотеч, зумовлених артеріо-венозними мальформаціями і пневмофіброзами. А в тих випадках, коли є протипоказання щодо проведення РЕБА, доцільно використовувати інший малоінвазивний метод – бронхообтурацію. При цьому РЕБА є методом вибору, оскільки він дозволяє досягнути стійкого гемостазу у переважної кількості хворих.

Висновки. Показано, що застосування РЕБА дозволило ефективно зупинити легеневу кровотечу, спричинену артеріо-венозними мальформаціями, у 83% випадків. У 17% хворих мав місце рецидив, який успішно усунули за допомогою торакотомії. У пацієнтів з артеріо-венозними мальформаціями, які викликали ЛК, проведення бронхообтурації сприяло гемостазу в 67% випадків. У 33% хворих кровотеча повторилася, у зв'язку з чим була проведена торакотомія для досягнення гемостатичного ефекту. У хворих з ЛК, викликану пневмофіброзами, РЕБА сприяла гемостазу в 94% випадків. У 6% хворих мав місце рецидив, що зумовило проведення торакотомії, після чого було досягнений гемостаз. Виконання бронхообтурації при ЛК внаслідок паневмофіброзів сприяло гемостазу в 71% випадків. У 29% хворих відбувся рецидив, і для усунення кровотечі було проведено торакотомію, після чого кровотеча зупинилася. Оцінка ефективності застосування двох малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі показала достатньо високу ефективність і бронхообтурації, і РЕБА. При цьому РЕБА дозволила зупинити кровотечу в більшому числі випадків, ніж бронхообтурація. В деяких випадках (при масивних кровотечах) обидва методи не дозволяли досягнути гемостазу після проведення процедури, що вимагало подальшого виконання торакотомії для досягнення гемостазу. Загалом, у зв'язку з забезпеченням стійкого гемостазу в більшості пацієнтів РЕБА є методом вибору.

Ключові слова: легенева кровотеча, РЕБА, бронхообтурація, пневмофібрози, артеріо-венозні мальформації.

Вступ. Легеневі кровотечі (ЛК) складають значну проблему в хірургічній практиці. Основною метою лікувально-діагностичних заходів є зупинка легеневої кровотечі та стабілізація стану пацієнта [1]. А безпосередньо зупинка кровотечі досягається різними методами, серед яких перевагу віддають малоінвазивним. Одним із

ефективних підходів для зупинки ЛК є ендовазкуляльне лікування. Емболізація бронхіальних артерій пропонує мінімально інвазивну процедуру навіть для найбільш складних клінічних випадків, слугуючи першою лінією лікування кровотечі, а також забезпечуючи міст до більш чіткого медичного

або хірургічного втручання, зосередженого на етіології кровотечі [2, 3].

Досить перспективним методом є рентгеноваскулярна емболізація бронхіальних артерій (РЕБА). Цей метод застосовується для припинення кровотечі при бронхоектатичній хворобі, легеневою фіброзі, ускладнених формах туберкульозу і навіть нерезектабельних формах раку легень. Відмічається висока ефективність РЕБА при лікуванні ЛК, ускладнюючої перебіг непухлинних патологічних процесів у легенях, що дозволяє у більшості пацієнтів досягти стійкого гемостазу і є методом вибору. РЕБА у поєднанні з ендоскопічними втручаннями дозволяє досягти задовільного паліативного ефекту [4, 5].

Незважаючи на високу ефективність, кожен метод має свої обмеження. Тому необхідне вивчення можливостей ендovasкулярного гемостазу для уточнення випадків його застосування і подальшого його вдосконалення.

Мета дослідження: встановлення ефективності застосування РЕБА як малоінвазивного методу зупинки легеневої кровотечі порівняно з бронхоскопією. Відповідно до мети були поставлені наступні завдання:

1. Оцінити ефективність зупинки ЛК, зумовленої артеріо-венозними мальформаціями, за допомогою методу обтурації бронхів та РЕБА.

2. Оцінити ефективність гемостазу у хворих з легеневою кровотечею, спричиною артеріо-венозними мальформаціями, після проведення бронхообтурації.

3. Оцінити ефективність зупинки ЛК, зумовленої пневмофіброзами, за допомогою РЕБА.

4. Оцінити ефективність гемостазу у пацієнтів з легеневою кровотечею, спричиною пневмофіброзами, після проведення бронхообтурації.

5. Порівняти ефективність застосування РЕБА і бронхообтурації для зупинки легеневої кровотечі.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилося на базі Одеської обласної лікарні та Київського військового госпіталю (НВМКЦ «ГВКГ»).

Загалом було досліджено 71 хворого у віці від 18 до 85 років, в тому числі 51 чоловік і 20 жінок (табл. 1). В даному дослідженні було оцінено пацієнтів, у яких ЛК викликана артеріо-венозними мальформаціями (21 хворий) та пневмофіброзами

(50 хворих). При цьому артеріо-венозні мальформації спостерігалися у 15 чоловіків і 6 жінок, а пневмофібрози мали місце у 36 чоловіків і 14 жінок.

Таблиця 1

Кількість пацієнтів та їх розподіл за статтю та причинами виникнення легеневої кровотечі

Нозології	Артеріо-венозні мальформації	Пневмофібрози
Чоловіки	15	36
Жінки	6	14
Загалом	21	50
Сумарна кількість	71	

Усім хворим було проведено стандартний комплекс загальноклінічних і рентгенологічних досліджень, включаючи коагулограму. Переважній кількості пацієнтів – 60 (92,2%) додатково проводили комп'ютерну томографія органів грудної порожнини.

Дослідження узгоджені з Етичним Кодексом Всесвітньої Медичної асоціації (Гельсінкі, 1964). Бронхоскопію під місцевою анестезією проводили всім хворим. При цьому звертали увагу на ознаки ЛК, що триває, і його джерела. У хворих були кровотечі різної інтенсивності. Загалом у всіх хворих була легенева кровотеча об'ємом від 100 до 500 мл. Масивна ЛК, критерієм якої було одномоментне виділення 200 мл крові та більше, мала місце у 11 хворих (7,8%). А переважна кількість пацієнтів – 60 (92,2%) – мала ЛК легкої та середньої тяжкості.

Усі пацієнти поділялися на групи в залежності від методу зупинки ЛК, який було проведено (табл. 2).

Для зупинки ЛК усім хворим проводили обтурацію бронхів або РЕБА. РЕБА була виконана у 12 пацієнтів з артеріо-венозні мальформаціями та 36 – з пневмофіброзами. Обтурація бронхів була проведена у 9 хворих з артеріо-венозними мальформаціями та 14 – з пневмофіброзами.

У деяких пацієнтів мав місце рецидив як при виконанні бронхообтурації, так і РЕБА.

В таких випадках хворим для досягнення гемостатичного ефекту виконували бокову торакотомію за загальноприйнятою методикою [6]. Обтурацію бронхів проводили у положенні хворого на спині ригідним дихальним бронхоскопом системи Friedel з набором ендоскопічних інструментів під загальною анестезією зі штучною вентиляцією легень.

Розподіл кількості пацієнтів в залежності від нозології та методів зупинки легеневої кровотечі

Метод \ Нозологія	РЕБА	Бронхоскопія
Артеріо-венозні мальформації	12	9
Пневмофібрози	36	14
Загалом	48	23
Сумарна кількість	71	

Як обтуратор використовували крупнопористу поролонову губку, що не розсмоктується, імпрегвану йодліполлом. РЕБА виконувалася в рентгеноопераційній на інтервенційній ангиографічній системі Alphenix Core+ INFX-8000V/Y3 (Canon Medical Systems Corporation, Японія).

Для знеболювання пацієнтам проводили місцеву анестезію. В більшості спостережень доступ до бронхіальних артерій здійснювали шляхом катетеризації стегнової артерії за Сельдінгером [7]. У пацієнтів із синдромом Леріша (4 випадки – 2,8%) було застосовано доступ через променевою артерію. Синдром Леріша також називають аорто-клубовою оклюзійною хворобою, яка спричинена важким атеросклерозом, що вражає дистальний відділ черевної аорти, клубові артерії та стегново-підколінні судини [8].

Після катетеризації артерії в грудну частину аорти вводили катетер типу Cobra діаметром 1,75 мм (5,25 Fr), за допомогою якого виявляли бронхіальні артерії з боку ураження [9].

Якщо не було можливості визначити явне джерело ЛК, катетеризацію та контрастування БА здійснювали послідовно з обох боків.

При виявленні патологічних змін артерії до неї якомога дистальніше вводили робочий катетер і просували його якомога далі в артерію. Умовою емболізації була чітка катетеризація БА, підтверджена даними селективної ангиографії.

Для емболізації використовували поліуретанові емболи «Гелатамп» діаметром 400-750 мкм [10]. Кількість емболів контролювали за даними селективної ангиографії. При великому діаметрі патологічно-зміненої судини вводили емболи в поєднанні з мікроспіралями для підвищення ефекту від процедури.

Контролем ефективності РЕБА була відсутність надходження контрастної речовини до дистальних відділів бронхіальної

артерії. Контрольне контрастування також дозволяло виключити додаткове кровопостачання патологічно-зміненої зони легені аномальними судинами [4].

Результати застосування методів зупинки ЛК подавалися у вигляді цифрових значень – кількість пацієнтів, у яких вдалося досягнути гемостазу та процентне відношення від загальної кількості хворих, яким була виконана конкретна процедура. Ефективність методів порівнювалася на основі отриманих даних за кількістю пацієнтів, у яких вдалося зупинити кровотечу.

Результати дослідження та їх обговорення. Нозологіями ЛК у хворих були артеріо-венозні мальформації або пневмофібрози. При цьому переважним методом надання допомоги була РЕБА. Умовами проведення РЕБА були наступні характерні ангиографічні ознаки ЛК:

- гіперплазія стінки артерії;
- периартеріальна дифузія контрастної речовини;
- тромбоз гілок БА;
- патологічна звивистість гілок БА з мальформаціями;
- наявність патологічних судинних анастомозів;
- екстравазація контрастної речовини [11-13].

Відсутність зазначених патологічних змін БА або неможливість їх контрастування в деяких хворих було протипоказанням для проведення РЕБА. В таких випадках проводили обтурацію бронхів. Якщо зазначені методи не дозволяли досягнути стійкого гемостазу, пацієнтам проводили торакотомію (табл. 3). Інші автори основними показаннями для проведення РЕБА при лікуванні ЛК вважали непухлинні процеси в легенях, зокрема, фіброз легень, що може супроводжуватися патологічними змінами бронхіальних артерій [14].

Методи зупинки легеневої кровотечі у хворих з різними нозологіями

Нозологія	РЕБА		Бронхоскопія	
	Лише РЕБА	РЕБА+торака- томія	Лише бронхоскопія	Бронхоскопія + торака- томія
Артеріо-венозні мальформації	10	2	6	3
Загалом	12		9	
Пневмофібрози	34	2	10	4
Загалом	36		14	

Майже в 90% випадків ЛК обумовлена патологічними змінами в системі БА. Ангіографічно ЛК проявляється гіперваскуляризацією (майже в 95% випадків), патологічним шунтуванням із системою легеневої артерії (в 40% випадків). Рідше зустрічаються вроджені аневризми і аномальні судини, що постачають кров'ю патологічне вогнище [15].

В даному дослідженні гіперваскуляризація (можливо разом з екстравазацією контрастної речовини і наявністю аномальних судинних анастомозів) відмічена в 96% випадків. При проведенні РЕБА може становити небезпеку контакт бронхіальних і вертебральних артерій. Останні в свою чергу, постачають кров'ю спинний мозок, що може викликати ішемію. В даному дослідженні подібних наслідків не було. Щодо інших ускладнень після проведення РЕБА, можливі алергічні реакції та інфікування зони катетеризації. В нашому дослідженні частота таких ускладнень не перевищувала 2%.

Якщо виявляються патологічні анастомози, рекомендується проводити суперселективну емболізацію БА із застосуванням спеціального мікрокатетера, який слід вводити в найбільш дистальні відділи судини [16]. За наявності ми застосовували зазначену методику і використовували мікрокатетери Cobra 2.8 F.

РЕБА була проведена у 12 пацієнтів з артеріо-венозними мальформаціями. Причому в 10 хворих (83%) вдалося зупинити ЛК після одноразового виконання даної процедури. У 2 пацієнтів (17%) був рецидив, що стало причиною для проведення торакатомії (таблиця 3). Після виконання торакатомії вдалося досягнути стійкого гемостазу. В цілому, в усіх хворих було успішно зупинено ЛК.

У зв'язку з рецидивом ЛК можливе повторне проведення РЕБА [14]. Рецидив може виникати в результаті неповної емболізації судини, а також недостатньої діагностики патологічних джерел кровопостачання легені.

В інших пацієнтів з ЛК, спричиненою наявністю артеріо-венозних мальформацій, оцінювали ефективність проведення бронхообтурації. Дана процедура була виконана у

9 хворих. З них 6 осіб (67%) мали стійкий гемостаз після проведення бронхоскопії, а 3 (33%) потребували торакатомії (таблиця 3). В результаті кровотеча була успішно зупинена.

Загалом, у хворих з ЛК, яка викликана артеріо-венозними мальформаціями, в переважній кількості випадків РЕБА і бронхообтурація дозволили досягнути стійкого гемостазу після одноразового проведення процедури. У випадку рецидивів проводилася торакатомія, після чого в 100% випадків кровотеча остаточно зупинялася. При цьому серед досліджуваних випадків ефективність РЕБА була вищою, ніж бронхообтурації. Відповідно цей метод краще застосовувати для зупинки ЛК, спричиненої артеріо-венозними мальформаціями, якщо немає протипоказань для його проведення.

В іншій роботі зазначається, що іноді РЕБА може викликати ускладнення у вигляді гематоми в місці катетеризації та аритмію. Також описані випадки смертності внаслідок серцево-легеневої недостатності [4]. Серед пацієнтів з нашого дослідження таких випадків не було.

В іншій групі хворих причиною виникнення ЛК були пневмофібрози. У 36 пацієнтів з пневмофіброзами також була виконана РЕБА. Серед них у 34 пацієнтів (94%) вдалося вилікувати після першої процедури. В 6 хворих (6%) з такою нозологією мав місце рецидив, у зв'язку з чим було проведено торакатомію, що дозволило зупинити кровотечу (таблиця 3). Отже, в усіх пацієнтів було досягнуто гемостаз.

Оскільки не в усіх пацієнтів з пневмофіброзами було можливо провести РЕБА, 14 хворим було виконано бронхообтурацію. 10 (71%) з них мали стійкий гемостаз після першого проведення бронхоскопії, а 4 (29%) пацієнти потребували торакатомії, після чого кровотеча зупинилася (таблиця 3).

В цілому, в пацієнтів з ЛК, спричиненою пневмофіброзами, обидва малоінвазивні методи (РЕБА і бронхообтурація) допомогли зупинити кровотечу. В переважній кількості випадків кровотеча була зупинена після першої процедури. Невелика кількість хворих мала рецидиви, що вимагало подальшого виконання торакатомії,

після чого досягався стійкий гемостаз. При порівнянні ефективності методів РЕБА переважає, але у випадку неможливості його можна проводити бронхообтурацію. В цілому, РЕБА є високоефективним малоінвазивним методом зупинки ЛК різної нозології. Показаний потужний гемостатичний ефект від проведення РЕБА у хворих з пневмофіброзами та артеріо-венозними мальформаціями. В тих випадках, де є протипоказання для застосування РЕБА, може бути виконана бронхообтурація.

РЕБА визнається методом вибору для зупинки ЛК, якщо немає протипоказань для його застосування [11, 17].

Висновки:

1. Показано, що застосування РЕБА дозволило ефективно зупинити легеневу кровотечу, спричинену артеріо-венозними мальформаціями, у 83% випадків. У 17% хворих мав місце рецидив, який успішно усунули за допомогою торакотомії.

2. У пацієнтів з артеріо-венозними мальформаціями, які викликали ЛК, проведення бронхообтурації сприяло гемостазу в 67% випадків. У 33% хворих кровотеча повторилася, у зв'язку з чим була проведена торакотомія для досягнення гемостатичного ефекту.

3. У хворих з ЛК, викликану пневмофіброзами, РЕБА сприяла гемостазу в 94% випадків. У 6% хворих мав місце рецидив, що зумовило проведення торакотомії, після чого було досягнений гемостаз.

Література

1. Peralta A.R., Chawla M., Lee R.P. Novel Bronchoscopic Management of Airway Bleeding With Absorbable Gelatin and Thrombin Slurry. *J. Bronchology Interv. Pulmonol.* 2018. Vol. 25, № 3. P. 204-211. doi: 10.1097/LBR.0000000000000470. PMID: 29351111; PMCID: PMC6019569.
2. Гегенава Б.Б., Степанова Є.А., Аніпченко О.М., Вишнякова М.В., Аллахвердян А.С. Емболізація бронхіальних артерій при раку легені, ускладненим легеневою кровотечею. *Онкологічний журнал.* 2019. 2(3). С. 82-87.
3. Osaki S., Nakanishi Y., Wataya H., Takayama K. et al. Prognosis of bronchial artery embolization in the management of hemoptysis. *Respiration: international review of thoracic diseases.* 2000. Vol. 67, № 4. P. 412-416.
4. Севергін В. Є., Шипулін П. П., Аграхарі А. та ін. Можливості застосування ендovasкулярного гемостазу при лікуванні легеневої кровотечі. *Клінічна хірургія.* 2015. № 6. С. 46-48.
5. Sopko D.R., Smith T.P. Bronchial artery embolization for hemoptysis. *Semin. Intervent. Radiol.* 2011. 28 (1). P. 48-62.
6. Невідкладна хірургія: керівництво для лікарів / За ред. Ковальчука Л.Я. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 288 с.
7. Chen Y., Chen L., Dai X. et al. Open Seldinger-guided

4. Виконання бронхообтурації при ЛК внаслідок паневмофіброзів сприяло гемостазу в 71% випадків. У 29% хворих відбувся рецидив, і для усунення кровотечі було проведено торакотомію, після чого кровотеча зупинилася.

5. Оцінка ефективності застосування двох малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі показала достатньо високу ефективність і бронхообтурації, і РЕБА. При цьому РЕБА дозволила зупинити кровотечу в більшому числі випадків, ніж бронхообтурація. В деяких випадках (при масивних кровотечах) обидва методи не дозволяли досягнути гемостазу після проведення процедури, що вимагало подальшого виконання торакотомії для досягнення гемостазу. Загалом, у зв'язку з забезпеченням стійкого гемостазу в більшості пацієнтів РЕБА є методом вибору.

Перспективи подальших досліджень.

Планується подальше вивчення можливостей ендovasкулярного гемостазу для допомоги пацієнтам з ЛК, які спричинені не лише пневмофіброзами та артеріо-венозними мальформаціями, а й іншими причинами: гострі та хронічні абсцеси, рак легень тощо. Також необхідні дослідження ефективності методу в залежності від статі, віку хворих і ступеня ускладнення. Крім того, представляє інтерес дослідження комбінування малоінвазивних методів зупинки ЛК для досягнення кращого гемостатичного ефекту.

peripheral femoro-femoral cannulation technique for totally endoscopic cardiac surgery. *J. Cardiothorac. Surg.* 2021. Vol. 16, № 199. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01584-x>

8. Brown K. N., Muco E., Gonzalez L. Leriche Syndrome. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 // <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538248/#:~:text=Leriche%20Syndrome%20also%20commonly%20referred.and%20absence%20of%20femoral%20pulses>

9. Chon M.K., Shin D.H., Jung S.J., Kim J.H. The Cobra Catheter: A Novel Concept and Device for the Thru-Septal Myocardium Approach. *J. Interv. Cardiol.* 2022. Vol. 6. doi: 10.1155/2022/7500175. PMID: 35600212; PMCID: PMC9106523.

10. Grubnik V. V., Severgin V. Ye., Shipulin P. P., Ageev S. V., Agrahari A. The palliative methods of treatment of extensive disease lung cancer. *Odesa medical journal.* 2013. № 1 (135). P. 43-49.

11. Шипулін П.П., Севергін В.Є., Кузнецов Н.А., Аграхарі А. Досвід застосування ендovasкулярної емболізації бронхіальних артерій у лікуванні легеневої кровотечі. *Клінічна хірургія.* 2013. № 10. С. 38-40.

12. . Frood R., Karthik S., Mirsadraee S. et al. Bronchial Artery Embolisation for Massive Haemoptysis: Immediate and Long-Term Outcomes—A Retrospective Study. *Pulm. Ther.* - 2020. - Vol. 6. - P. 107-117.

nosologies, as well as to compare the effectiveness of bronchial arteries embolization with other minimally invasive methods of hemostasis.

Purpose: to study the effectiveness of bronchial arteries embolization as a minimally invasive method of stopping pulmonary bleeding compared to the bronchoscopy.

Materials and methods. In this work, 71 patients with pulmonary bleeding caused by arterio-venous malformations and pneumofibrosis were studied, 48 of them underwent bronchial arteries embolization, 23 underwent bronchoobturation. The effectiveness of the applied methods in achieving hemostasis was evaluated.

Results of the study showed that performing bronchial arteries embolization effectively stopped bleeding in 83% of patients with arteriovenous malformations and 94% with pneumofibrosis. Bronchoobturation contributed to the hemostatic effect in 67% of cases in patients with arteriovenous malformations and in 29% of patients with pneumofibrosis. If the hemostatic effect was not achieved during the procedure, a thoracotomy was performed. After that, bleeding was stopped in all patients. In general, bronchial arteries embolization is a more effective method of stopping pulmonary bleeding caused by arterio-venous malformations and pneumofibrosis. And in those cases when there are contraindications for bronchial arteries embolization, it is advisable to use another minimally invasive method - bronchoobturation. At the same time, bronchial arteries embolization is the method of choice, as it allows achieving stable hemostasis in the majority of patients.

Conclusins. It was shown that the use of bronchial arteries embolization made it possible to effectively stop pulmonary bleeding caused by arterio-venous malformations in 83% of cases. 17% of patients had a recurrence, which was successfully eliminated by thoracotomy. In patients with arterio-venous malformations that caused LC, bronchoobturation contributed to hemostasis in 67% of cases. Bleeding recurred in 33% of patients, in connection with which a thoracotomy was performed to achieve a hemostatic effect. In patients with LC caused by pneumofibrosis, bronchial arteries embolization contributed to hemostasis in 94% of cases. In 6% of patients there was a relapse, which led to a thoracotomy, after which hemostasis was achieved. Bronchoobturation at LC due to pneumofibrosis contributed to hemostasis in 71% of cases. A relapse occurred in 29% of patients, and a thoracotomy was performed to eliminate the bleeding, after which the bleeding stopped. Evaluation of the effectiveness of the use of two minimally invasive methods of stopping pulmonary bleeding showed sufficiently high effectiveness of both bronchoobturation and bronchial arteries embolization. At the same time, bronchial arteries embolization made it possible to stop bleeding in a greater number of cases than bronchial obturation. In some cases (with massive bleeding), both methods did not allow achieving hemostasis after the procedure, which required further thoracotomy to achieve hemostasis. In general, in connection with the provision of stable hemostasis in most patients, bronchial arteries embolization is the method of choice.

Key words: pulmonary hemorrhage, bronchial arteries embolization, bronchoobturation, pneumofibrosis, arteriovenous malformations.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Худа Марта Юрїївна^{A,B,C,D} – майор медичної служби, ординатор клініки торакальної хірургії Національного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь», e-mail: marta.khuda@ukr.net <https://orcid.org/0000-0003-1642-3115>

Грубнік Володимир Володимирович^{E,F} – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри хірургії №1 з післядипломною підготовкою Одеського національного медичного університету, Одеса, Україна, e-mail: prof.vgrubnik@gmail <https://orcid.org/0000-0003-4389-908X>

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних;

D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті.

Information about authors:

Khuda M.Yu.^{A,B,C,D} – major of the medical service, resident of the clinic of thoracic surgery National Military Medical Clinical Center "Main Military Clinical Hospital", Kyiv, Ukraine, e-mail: marta.khuda@ukr.net <https://orcid.org/0000-0003-1642-3115>

Grubnik V.V.^{E,F} – MD, Professor, Head of Department of Surgery No. 1 with postgraduate training Odesa state medical university, Odesa, Ukraine, e-mail: prof.vgrubnik@gmail <https://orcid.org/0000-0003-4389-908X>

A – study concept and design; B - data acquisition; C – data analysis and interpretation;

D - compiling the article; E - article editing; F - finalization of the article.

Адреса для листування: вул. Госпітальна, 16, Київ 01133

