

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ХУДА МАРТА ЮРІЇВНА

УДК 616.24-005.1:617-089

ДИСЕРТАЦІЯ

МАЛОІНВАЗИВНІ МЕТОДИ В ЛІКУВАННІ ЛЕГЕНЕВОЇ КРОВОТЕЧІ

222 «Медицина»

22 «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ М. Ю. Худа

Науковий керівник: Грубнік Володимир Володимирович, доктор медичних наук,
професор

Одеса – 2024

АНОТАЦІЯ

Худа М. Ю. Малоінвазивні методи в лікуванні легеневої кровотечі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина». – Одеський національний медичний університет МОЗ України, Одеса, 2024.

Метою дослідження було вивчення ефективності застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій (РЕБА) як малоінвазивних методів зупинки легневих кровотеч, спричинених різними нозологіями. Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Оцінити ефективність зупинки легеневої кровотечі, зумовленої артеріовенозними мальформаціями, за допомогою методу бронхообтурації та РЕБА.

2. Вивчити ефективність застосування методу бронхообтурації та РЕБА для зупинки легеневої кровотечі, зумовленої пневмофіброзами.

3. Оцінити ефективність гемостазу у пацієнтів з легеневою кровотечею, спричиненою бронхоектатичною хворобою, після проведення бронхообтурації та РЕБА.

4. Дослідити ефективність гемостазу у хворих з легеневою кровотечею, спричиненою бойовою травмою, після проведення бронхообтурації та РЕБА.

5. Порівняти загальну ефективність застосування РЕБА і бронхообтурації для зупинки легеневої кровотечі у хворих з різними нозологіями.

У дослідженні взяли участь 120 пацієнтів, у яких лікували легневі кровотечі за допомогою малоінвазивних методів – РЕБА та бронхообтурації. При цьому хворі поділялися на групи в залежності від причини виникнення легеневої кровотечі: артеріовенозні мальформації (21 пацієнт), пневмофібрози (50 пацієнтів), бронхоектатична хвороба (38 пацієнтів), бойова травма легень (11 пацієнтів). Першій частині хворих виконали РЕБА, серед них було 58 чоловіків і 20 жінок. Другій частині пацієнтів провели бронхообтурацію, серед них було

24 чоловіки та 18 жінок. У залежності від нозології та методу лікування легеневої кровотечі пацієнти були розподілені так: РЕБА було проведено 12 пацієнтам з артеріовенозними мальформаціями, 36 – з пневмофіброзами різної етіології, 22 – з бронхоектатичною хворобою та 8 – з бойовою травмою легень. Бронхообтурація була виконана 9 хворим з артеріовенозними мальформаціями, 14 – з пневмофіброзами, 16 – з бронхоектатичною хворобою та 3 – з бойовою травмою легень.

Перед проведенням РЕБА та бронхообтурації всі пацієнти проходили стандартні загальноклінічні та рентгенологічні дослідження, включаючи коагулограму і комп'ютерну томографію органів грудної порожнини. Також хворим проводили фібробронхоскопію під місцевою анестезією із застосуванням гемостатичних препаратів. Виявляли ознаки тривалої легеневої кровотечі і визначали її джерела.

Якщо у пацієнтів були серцево-судинні захворювання, їм проводили УЗД серця та судин нижніх кінцівок, щоб виключити тромбоемболію легеневої артерії як можливе джерело кровотечі. Пацієнтам, які постраждали внаслідок бойових дій, зупинку легеневої кровотечі проводили на III–IV рівні надання допомоги в зв'язку з розвитком ускладнення бойової травми легень.

Серед двох малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі перевагу віддавали РЕБА. При цьому показаннями для проведення РЕБА слугувала низка ангіографічних характеристик: гіперплазія стінки артерії, періартеріальна дифузія контрастної речовини, тромбоз гілок бронхіальних артерій, патологічна звивистість гілок бронхіальних артерій з мальформаціями, наявність патологічних судинних анастомозів, екстравазація контрастної речовини.

Операції виконувалися в рентгеноопераційній під місцевою анестезією. У переважної кількості пацієнтів доступ до бронхіальних артерій здійснювали шляхом катетеризації стегнової артерії за Сельдінгером. Після катетеризації артерії в грудну частину аорти вводили катетер типу Cobra, за допомогою якого виявляли бронхіальні артерії з боку ураження. Якщо не вдавалося визначити явне джерело легеневої кровотечі, катетеризацію та контрастування

бронхіальних артерій здійснювали послідовно з обох боків. Після виявлення патологічних змін артерії в неї якомога дистальніше вводили робочий катетер. Емболізацію проводили при чіткій катетеризації бронхіальної артерії, що підтверджувалося даними селективної ангіографії. Безпосередньо для емболізації використовували поліуретанові емболи «Гелатамп». Кількість емболів контролювалася також завдяки селективній ангіографії. У разі великого діаметра патологічно зміненої судини вводили емболи в поєднанні з мікроспіралями для підвищення ефекту.

Проведення РЕБА вважалось ефективним, якщо контрастна речовина не надходила до дистальних відділів бронхіальної артерії. Контрольне контрастування також давало змогу виключити додаткове кровопостачання патологічно зміненої зони легені аномальними судинами.

Хворим, які мали протипоказання до проведення РЕБА, виконували бронхобтурацію. Процедуру здійснювали за допомогою ригідного дихального бронхоскопа системи Friedel з набором ендоскопічних інструментів або фібробронхоскопа Olympus під загальною анестезією зі ШВЛ. Як обтуратор використовували в переважній кількості випадків – силіконові бронхообтуратори MEDLUNG, рідше – крупнопористу поролонову імпрегновану йодліполом губку, що не розсмоктується.

Якщо проведення РЕБА або бронхообтурації не було ефективним, таким пацієнтам виконували торакотомію. Операцію проводили під загальним знеболенням. Виконувалась бокова торакотомія в положенні хворого на здоровому боці, об'єм операції полягав в анатомічній сегментектомії або апаратній атиповій резекції легень. Після завершення торакотомії в плевральну порожнину через окремі розрізи встановлювали дренажні трубки для запобігання накопиченню повітря та крові. Операцію завершували пошаровим ушиванням торакотомної рани.

По завершенні гемостатичних процедур оцінювали ефективність лікування в кожній групі хворих. В залежності від характеру отриманих даних, використовували відповідні методи статистичного аналізу.

Для проведення порівняння нами використаний весь доступний комплекс клінічних, лабораторних та інструментальних методів досліджень. Таким чином, методологія підбору груп була коректна, з врахуванням критеріїв включення та критеріїв виключення. Методи дослідження відповідали меті і завданню дослідження. Масив вибірки для вивчення й аналізу був репрезентативним.

В кожній групі у частини пацієнтів вдавалося досягти стійкого гемостатичного ефекту після першого проведення малоінвазивного методу зупинки легеневої кровотечі. У разі рецидиву проводили торакотомію. Порівнювалася ефективність малоінвазивних методів гемостазу у кожній групі хворих в залежності від нозології легеневої кровотечі.

Результати дослідження показали, що проведення РЕБА дало змогу ефективно зупинити легеневу кровотечу, спричинену артеріовенозними мальформаціями, у 83,3 % випадків. Проведення бронхообтурації в пацієнтів з такою ж самою нозологією сприяло стійкому гемостазу в 66,7 % випадків. Виявлено, що у хворих з легеневою кровотечею, викликаною пневмофіброзами, РЕБА сприяла гемостазу в 94,4 % випадків, а бронхообтурація – у 71,4 % випадків. В результаті дослідження встановлено, що застосування РЕБА сприяло ефективному гемостазу у 86,4 % пацієнтів з бронхоектатичною хворобою, а бронхообтурація допомогла ефективно зупинити кровотечу у 68,8 % пацієнтів з такою нозологією. Доведено, що у хворих з легеневою кровотечею внаслідок ускладненого перебігу бойової травми застосування РЕБА ефективно зупинило кровотечу в 75,0 % випадків, а бронхообтурація – у 66,7 %.

При порівнянні загальної ефективності двох малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі було показано, що проведення РЕБА в більшій кількості випадків дає можливість досягти стійкого гемостазу в пацієнтів з легенежими кровотечами різної нозології, у зв'язку з чим є методом вибору. Водночас застосування бронхообтурації теж показало високу ефективність щодо зупинки легенежих кровотеч, спричинених різними факторами. Тому якщо у пацієнтів є протипоказання до проведення РЕБА, метод бронхообтурації можна застосовувати для досягнення гемостатичного ефекту.

Ключові слова: легенева кровотеча, малоінвазивні методи зупинки легневих кровотеч, рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій, бронхообтурація, бронхоектатична хвороба, артеріовенозні мальформації, пневмофібрози, бойова травма легень.

ABSTRACT

Khuda M. Yu. Minimally invasive methods of treatment of pulmonary bleeding.
– Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for conferring the Doctor of Philosophy Degree (PhD) in the field of study 22 “Health care”, Program Subject Area 222 – “Medicine”. – Odesa National Medical University Ministry of Healthcare of Ukraine, Odesa, 2024.

The purpose of the study was to study the effectiveness of bronchoobturation and X-ray endovascular embolization of bronchial arteries as minimally invasive methods of stopping pulmonary bleeding caused by various nosologies. In accordance with the goal, the following tasks were set:

1. To assess the effectiveness of stopping pulmonary bleeding caused by arteriovenous malformations using the method of bronchoobturation and X-ray endovascular embolization of bronchial arteries.

2. To study the effectiveness of using the method of bronchoobturation and X-ray endovascular embolization of bronchial arteries to stop pulmonary bleeding caused by pneumofibrosis.

3. To assess the effectiveness of hemostasis in patients with pulmonary bleeding caused by bronchiectasis, after broncho-obturation and X-ray endovascular embolization of bronchial arteries.

4. To investigate the effectiveness of hemostasis in patients with pulmonary bleeding caused by combat trauma after bronchoobturation and X-ray endovascular embolization of bronchial arteries.

5. To compare the general effectiveness of the use of X-ray endovascular embolization of bronchial arteries and bronchoobturation to stop pulmonary bleeding in patients with different nosologies.

120 patients who were treated for pulmonary bleeding with the help of minimally invasive methods – X-ray endovascular embolization of bronchial arteries and bronchial obturation - took part in the study. At the same time, patients were divided into groups depending on the cause of pulmonary bleeding: arteriovenous

malformations (21 patients), pneumofibrosis (50 patients), bronchiectasis (38 patients), combat lung injury (11 patients). The first part of the patients underwent X-ray endovascular embolization of bronchial arteries, among them there were 58 men and 20 women. Bronchoobturation was performed on the second part of the patients, among them there were 24 men and 18 women. Depending on the nosology and method of treatment of pulmonary bleeding, the patients were divided as follows: X-ray endovascular embolization of bronchial arteries was performed on 12 patients with arteriovenous malformations, 36 with pneumofibrosis of various etiologies, 22 with bronchiectasis, and 8 with combat lung trauma. Bronchoobturation was performed on 9 patients with arteriovenous malformations, 14 with pneumofibrosis, 16 with bronchiectatic disease, and 3 with combat lung injury.

Before performing X-ray endovascular embolization of bronchial arteries and bronchoobturation, all patients underwent standard general clinical and X-ray examinations, including coagulogram and computer tomography of the chest cavity. Patients also underwent fibrobronchoscopy under local anesthesia with the use of hemostatic drugs. Signs of prolonged pulmonary bleeding were detected and its sources were determined.

If patients had cardiovascular disease, they underwent ultrasound of the heart and vessels of the lower extremities to rule out pulmonary embolism as a possible source of bleeding. For patients injured as a result of hostilities, pulmonary bleeding was stopped at the III-IV level of care in connection with the development of complications of combat lung injury.

X-ray endovascular embolization of bronchial arteries was preferred among the two minimally invasive methods of stopping pulmonary bleeding. At the same time, a number of angiographic characteristics served as indications for X-ray endovascular embolization of bronchial arteries: hyperplasia of the artery wall, periarterial diffusion of contrast material, thrombosis of branches of bronchial arteries, pathological tortuosity of branches of bronchial arteries with malformations, presence of pathological vascular anastomoses, extravasation of contrast material.

Operations were performed in the x-ray operating room under local anesthesia. In the majority of patients, access to the bronchial arteries was performed by catheterization of the femoral artery according to Seldinger. After catheterization of the artery, a Cobra-type catheter was inserted into the thoracic part of the aorta, with the help of which the bronchial arteries from the side of the lesion were identified. If it was not possible to determine the obvious source of pulmonary bleeding, catheterization and contrast of the bronchial arteries were performed sequentially on both sides. After detecting pathological changes in the artery, a working catheter was inserted into it as far as possible. Embolization was performed with a clear catheterization of the bronchial artery, which was confirmed by the data of selective angiography. Gelatamp polyurethane emboli were used directly for embolization. The number of emboli was also monitored thanks to selective angiography. In the case of a large diameter of a pathologically changed vessel, emboli were injected in combination with microspirals to increase the effect.

X-ray endovascular embolization of bronchial arteries was considered effective if the contrast agent did not reach the distal parts of the bronchial artery. Control contrast also made it possible to rule out additional blood supply to the pathologically changed area of the lung by abnormal vessels.

Bronchoobturation was performed in patients who had contraindications to X-ray endovascular embolization of bronchial arteries. The procedure was performed using a rigid respiratory bronchoscope of the Friedel system with a set of endoscopic instruments or an Olympus fibrobronchoscope under general anesthesia with mechanical ventilation. MEDLUNG silicone broncho-obturators were used as an obturator in the majority of cases, less often - a large-pore foam sponge impregnated with yodlipol, which does not dissolve.

If X-ray endovascular embolization of bronchial arteries or bronchoobturation was not effective, such patients underwent thoracotomy. The operation was performed under general anesthesia. A lateral thoracotomy was performed in the position of the patient on the healthy side, the volume of the operation consisted of anatomical segmentectomy or hardware atypical lung resection. After completion of the

thoracotomy, drainage tubes were inserted into the pleural cavity through separate incisions to prevent accumulation of air and blood. The operation was completed by layer-by-layer suturing of the thoracotomy wound.

At the end of the hemostatic procedures, the effectiveness of the treatment was evaluated in each group of patients. Depending on the nature of the obtained data, appropriate methods of statistical analysis were used.

To carry out the comparison, we used the entire available set of clinical, laboratory and instrumental research methods. Thus, the methodology of group selection was correct, taking into account the inclusion and exclusion criteria. Research methods corresponded to the purpose and task of the research. The sample array for study and analysis was representative.

In each group, some patients managed to achieve a stable hemostatic effect after the first minimally invasive method of stopping pulmonary bleeding. In case of recurrence, thoracotomy was performed. The effectiveness of minimally invasive methods of hemostasis in each group of patients was compared, depending on the nosology of pulmonary bleeding.

The results of the study showed that performing X-ray endovascular embolization of bronchial arteries made it possible to effectively stop pulmonary bleeding caused by arteriovenous malformations in 83,3% of cases. Bronchoobturation in patients with the same nosology contributed to stable hemostasis in 66,7% of cases. It was found that in patients with pulmonary bleeding caused by pneumofibrosis, X-ray endovascular embolization of bronchial arteries contributed to hemostasis in 94,4% of cases, and bronchial obturation – in 71,4% of cases. As a result of the study, it was established that the use of X-ray endovascular embolization of bronchial arteries contributed to effective hemostasis in 86,4% of patients with bronchiectasis, and bronchial obturation helped to effectively stop bleeding in 68,8% of patients with this nosology. It has been proven that in patients with pulmonary bleeding as a result of a complicated course of combat trauma, the use of X-ray endovascular embolization of bronchial arteries effectively stopped bleeding in 75,0% of cases, and bronchial obturation – in 66,7%. When comparing the overall effectiveness of two minimally

invasive methods of stopping pulmonary bleeding, it was shown that carrying out X-ray endovascular embolization of bronchial arteries in a greater number of cases makes it possible to achieve stable hemostasis in patients with pulmonary bleeding of various nosologies, which is why it is the method of choice. At the same time, the use of bronchial obturation also showed high efficiency in stopping pulmonary bleeding caused by various factors. Therefore, if patients have contraindications to X-ray endovascular embolization of bronchial arteries, the bronchoobturation method can be used to achieve a hemostatic effect.

Keywords: pulmonary bleeding, minimally invasive methods of stopping pulmonary bleeding, X-ray endovascular embolization of bronchial arteries, bronchial obturation, bronchiectasis, arteriovenous malformations, pneumofibrosis, combat lung injury.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гетьман В. Г., Кравченко К. В., Сафонов В. Є., Худа М. Ю. Глава 7. Хірургічне лікування поранених із бойовими ушкодженнями грудей: *Лікування поранених із бойовими ушкодженнями грудей*: монографія / упоряд.: Лурін І. А., Хорошун Е. А., Гуменюк К. В. та ін.; за заг. ред. В. І. Цимбалюка. Тернопіль : ТНМУ, 2023. С. 117–137. (*Дисертанту належить участь у написанні глави монографії*).

2. Худа М., Грубнік В., Севергін В., Дубенко Д. Малоінвазивні методи лікування легеневих кровотеч. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023. № 139 (2). С. 32–39. DOI: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(139\).2023.32-39](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(139).2023.32-39) (*Дисертанту належать збір даних, аналіз та інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті*).

3. Худа М. Ю., Грубнік В. В. Ефективність рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій як малоінвазивного методу зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український журнал військової медицини*. 2023. № 2, Т. 4. С. 56–62. DOI: 10.46847/ujmm.2023.2(4)-056 (*Дисертанту належать концепція і дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті*).

4. Худа М. Ю. Ефективність рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український пульмонологічний журнал*. 2023. № 3. С. 39–42. DOI: 10.31215/2306-4927-2023-31-3-39-42.

5. Худа М., Грубнік В. Опис клінічного випадку зупинки рецидивуючої легеневої кровотечі внаслідок вогнепального бойового поранення за допомогою рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій. *Сучасні аспекти військової медицини*. 2023. № 30, Т. 2. С. 194–203. DOI:10.32751/2310-4910-2023-30-2-18 (*Дисертанту належать збір даних, інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті*).

6. Худа М., Грубнік В., Севергін В. Малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч. *Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в лікуванні поранених з бойовою травмою: XV з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 21–22 жовтня 2021 року. Київ, 2021. <https://med-expert.com.ua/webinars/xv-zyizd-vijskovih-hirurgiv-ta-anesteziologiv-ukrayini-dosyagnennya-vojenno-polovoyi-hirurgiyi-ta-anesteziologiyi-v-likuvanni-poranenih-z-bojovoju-travmoju-21-10> (Дисертанту належать опис клінічних випадків за темою доповіді, обробка статистичних даних, ілюстративний фотоматеріал, огляд літератури).

7. Бойова травма дихальних шляхів. Хірургічна тактика / Гетьман В. Г., Сафонов В. Є., Кравченко К. В., Дудла Д. І., Мельниченко О. О., Худа М. Ю. *Досягнення та перспективи розвитку військової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій: XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ, 2022. <https://www.surgery.org.ua/Files/Download/69f3c3e1-ff09-469d-838b-8ff34e44039c> (Дисертанту належить підготовка тез для публікації у матеріалах з'їзду).

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	16
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1 Сучасні підходи до діагностики та лікування легеневих кровотеч (огляд літератури)	22
1.1. Загальна характеристика легеневих кровотеч і основні принципи діагностики та лікування	22
1.2. Консервативне медикаментозне лікування легеневої кровотечі	40
1.3. Ендоскопічні методи зупинки легеневої кровотечі	46
1.4. Хірургічне лікування легеневої кровотечі	53
РОЗДІЛ 2 Матеріали та методи дослідження	66
2.1. Клінічна характеристика пацієнтів з легеневою кровотечею	66
2.2. Рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій	71
2.3. Бронхообтурація	75
2.4. Торакотомія	79
2.5. Методи статистичної обробки результатів дослідження	80
РОЗДІЛ 3 Результати дослідження та їх обговорення	82
3.1. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч при артеріовенозних мальформаціях.....	82
3.2. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч при пневмофіброзах	86

3.3. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легневих кровотеч при бронхоектатичній хворобі.....	90
3.4. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легневих кровотеч при бойовій травмі легень.....	94
3.5. Порівняння ефективності застосування бронхообтурації та рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легневої кровотечі	103
ВИСНОВКИ	113
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	115
ДОДАТОК А СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....	138
ДОДАТОК Б АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ.....	140

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ,
СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

АТ	– артеріальний тиск
БА	– бронхіальні артерії
ВАШ	– візуально-аналогова шкала
ВПА	– внутрішньоплевральна аналгезія
ЕА	– епідуральна аналгезія
ЕБА	– емболізація бронхіальних артерій
КПА	– контрольована пацієнтом аналгезія
КТ	– комп'ютерна томографія
ЛК	– легенева кровотеча
МДКТ	– мультидетекторна комп'ютерна томографія
НПЗП	– нестероїдні протизапальні препарати
ОЦК	– об'єм циркулюючої крові
ПАЛА	– псевдоаневризма легеневої артерії
ПМФ	– прогресуючий масивний фіброз
РЕБА	– рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій
ТГВ	– тромбоз глибоких вен
ШВЛ	– штучна вентиляція легень

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Легенева кровотеча (ЛК) – це вилив крові в просвіт трахеобронхіального дерева в результаті патологічного процесу, який відбувається в бронхолегеневих структурах. Легеневі кровотечі становлять значну проблему в хірургічній практиці. Частота легневих кровотеч сягає 1–4 % від загальної кількості кровотеч. У хворих, які перебувають на лікуванні в багатопрофільному стаціонарі, частота ЛК може досягати 5 %, а летальність – 35–85 %. За іншими даними, кровотечі з нижніх дихальних шляхів щорічно зустрічаються приблизно у 0,1 % амбулаторних пацієнтів і 0,2 % – стаціонарних [220]. У випадках, коли емболізація бронхіальної артерії ще не проведена, смертність від ЛК наближається до 70 % [32]. Зазвичай кровотеча є самообмежуваною, але приблизно у 5 % випадків вона може бути масивною, становлячи загрозливий для життя стан, що потребує термінової діагностики та лікування [65, 93].

Надзвичайно важливо вчасно забезпечити швидку оцінку, стабілізацію та остаточну допомогу пацієнту з ЛК. Якщо ступінь ЛК можна припустити, ґрунтуючись на клінічних методах обстеження, то діагностика причини ЛК завжди пов'язана зі значними труднощами [1]. Легенева кровотеча є небезпечним для життя ускладненням багатьох захворювань, патологічних станів і травм. Причинами ЛК, в свою чергу, можуть бути численні захворювання різних органів та систем. Складність діагностики ЛК полягає ще й у тому, що кількість хворих, у яких ЛК може ускладнювати перебіг уже наявних захворювань – раку та хронічних запальних захворювань легень – збільшується [63, 208].

У зв'язку з актуальністю проблеми виникнення легеневої кровотечі в останні роки в клінічній практиці все ширше застосовуються нові високоефективні методи діагностики та лікування даного ускладнення [82]. Сьогодні немає консенсусу щодо єдиного універсального методу діагностики

ЛК. Тому з метою підвищення ефективності діагностики та подальшого лікування даного ускладнення рекомендується системний підхід, який передбачає комбінування декількох методів [89, 159, 220].

Водночас перевага віддається малоінвазивним методам зупинки ЛК. Одним із ефективних підходів є ендovasкулярне лікування. Емболізація бронхіальних артерій пропонує мінімально інвазивну процедуру навіть для найбільш складних клінічних випадків, слугуючи першою лінією лікування кровотечі, а також забезпечуючи можливість більш чіткого медичного або хірургічного втручання, зосередженого на етіології кровотечі [5, 58].

Досить перспективним методом є рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій (РЕБА). Цей метод застосовується для припинення кровотечі при бронхоектатичній хворобі, легеневого фіброзу, ускладнених формах туберкульозу і навіть нерезектабельних формах раку легень. Відмічається висока ефективність РЕБА при лікуванні ЛК, що ускладнює перебіг непухлинних патологічних процесів у легенях, це дає змогу у більшості пацієнтів досягти стійкого гемостазу і є методом вибору. У поєднанні з ендоскопічними втручаннями РЕБА сприяє домогтися задовільного паліативного ефекту [21, 210].

Незважаючи на високу ефективність, кожен метод має свої обмеження. Тому необхідно вивчити можливості малоінвазивних методів зупинки ЛК для уточнення випадків їхнього застосування і подальшого вдосконалення.

Мета роботи: дослідження ефективності застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій як малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі, спричинених різними патологіями.

Завдання дослідження:

1. Оцінити ефективність зупинки легеневої кровотечі, зумовленої артеріовенозними мальформаціями, за допомогою методу бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій.

2. Дослідити ефективність гемостазу у хворих з легеневою кровотечею, спричиненою пневмофіброзами після проведення бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій.

3. Проаналізувати ефективність виконання бронхообтурації та рентгеноендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій у пацієнтів з легеневиими кровотечами внаслідок бронхоектатичної хвороби.

4. Оцінити ефективність гемостазу за допомогою методу обтурації бронхів та рентгеноендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій при легеневій кровотечі внаслідок бойової травми легень.

5. Порівняти загальну ефективність застосування бронхообтурації та рентгеноендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій як малоінвазивних методів зупинки легеневих кровотеч.

Об'єкт дослідження: малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч.

Було вивчено ефективність застосування РЕБА та бронхообтурації для зупинки легеневих кровотеч.

Предмет дослідження: РЕБА та бронхообтурація при різних нозологіях.

Було досліджено ефективність проведення РЕБА та бронхообтурації у пацієнтів з легеневиими кровотечами різної нозології.

Методи дослідження: загальноклінічні, рентгенологічні, малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч (РЕБА та бронхообтурація), методи статистичної обробки результатів.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше досліджено порівняння ефективності малоінвазивних методів зупинки легеневих кровотеч різної нозології. Науково обгрунтовано, що РЕБА та бронхообтурація, можуть застосовуватися для зупинки легеневих кровотеч у пацієнтів з артеріовенозними мальформаціями, пневмофіброзами, бронхоектатичною хворобою та бойовою травмою легень. Рентгеноендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій ефективніша від бронхообтурації в середньому на 19,5% (від 8,3% до 23,0% в залежності від нозології ЛК), є рекомендованим методом лікування ЛК. Разом з тим, якщо є протипоказання до проведення РЕБА, показана бронхообтурація.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження показали, що малоінвазивні методи зупинки ЛК ефективні при кровотечах при артеріовенозній мальформації, пневмофіброзах, бронхоектатичній хворобі та

при бойовій травмі легень. Результати дослідження важливі для практичного впровадження, оскільки допоможуть суттєво покращити ефективність лікування легеневих кровотеч, знизити кількість ускладнень. При цьому РЕБА є методом вибору при ЛК досліджених нозологій, а у випадках неможливості застосування РЕБА показаний інший малоінвазивний метод – бронхообтурація, у зв'язку з чим його можна застосовувати у пацієтів з ЛК.

Результати дослідження імплементовані в роботу лікувально-профілактичних установ м. Одеси (Одеська обласна клінічна лікарня) та м. Києва (Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь»). Результати дослідження використовуються в курсі лекцій та при проведенні практичних занять на кафедрі хірургії Одеського національного медичного університету.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідницької роботи кафедри хірургії № 1 з післядипломною освітою Одеського національного медичного університету «Розробка та впровадження нових методів мініінвазивних та ендovasкулярних хірургічних втручань при метаболічному синдромі, ендокринній патології, захворюваннях легень, стравоходу, печінки та позапечінкових жовчних проток, шлунку, підшлункової залози, товстої та прямої кишки, суди» (номер державної реєстрації - №0119U003573).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є особистою науковою працею автора. Автором спільно з науковим керівником визначено напрям досліджень. Дисертант сформулював мету і завдання дослідження, приймав участь в виконанні РЕБА, бронхоскопії, безпосередньо виконував хірургічні втручання та терапевтичні заходи, які були проведені у рамках дослідження. Автором дисертації оброблені та проаналізовані історії хвороби та амбулаторні картки хворих, проведено аналіз отриманих даних, написані усі розділи дисертації. Спільно з науковим керівником сформовано висновки, а також написані наукові роботи за матеріалами дослідження.

Апробація результатів дослідження. Здобувач брав участь у XV з'їзді військових хірургів та анестезіологів України «Досягнення воєнно-польової

хірургії та анестезіології в лікуванні поранених з бойовою травмою» (Київ, 2021 р.). Також результати досліджень було оприлюднено на XVI з'їзді військових хірургів та анестезіологів України «Досягнення та перспективи розвитку військової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій» (Київ, 2022 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано главу в колективній монографії, 4 наукові статті у спеціалізованих виданнях, рекомендованих ДАК МОН України, 2 тези у матеріалах з'їздів.

Структура та обсяг дисертації. Роботу викладено на 140 сторінках друкованого тексту. Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, власних досліджень, висновків, списку використаних джерел, додатків. Робота містить 10 таблиць та 23 рисунки. Список літератури складається зі 242 джерел, із них 36 кирилицею та 206 латиницею.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ЛЕГЕНЕВИХ КРОВОТЕЧ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Загальна характеристика легеневиx кровотеч і основні принципи діагностики та лікування

Легенева кровотеча, яку також називають масивним кровохарканням, є потенційно небезпечним для життя станом, що включає кровотечу з судинної системи легень або бронхів, в основі чого зазвичай лежить підвищення тиску в бронхіальній системі [191], що може виникати як ускладнення внаслідок різних захворювань. Так, у дослідженні, проведеному Bhargavi et al. (2018), було обстежено 57 хворих з ЛК різної етіології, які госпіталізовані до відділення торакоабдомінальної хірургії. Усі пацієнти були розділені на дві групи – основну групу 27 пацієнтів та групу порівняння 30 пацієнтів залежно від віку, статі, нозологічної форми, рівня ЛК. У дослідженні взяли участь пацієнти у віці від 27 до 78 років, з них 34 (62,5 %) чоловіки і 23 (37,5 %) жінки. До досліджуваних захворювань входили: бронхоектатична хвороба – у 21 (37,1 %), легеневий фіброз з мальформацією бронхіальної артерії – у 14 (24,7 %), абсцес легені – у 9 (15,9 %), полікістоз легень – у 6 (12,7 %), хронічна обструктивна хвороба легень – у 5 (9,6 %). В результаті повного фізикального обстеження хворих на ЛК було встановлено, що крововилив є наслідком обструктивного бронхіту у 14 (42 %) пацієнтів, хронічної обструктивної хвороби легень – у 7 (21 %), бронхоектатичної хвороби – у 6 (18 %) пацієнтів, центрального раку легені – у 4 (12 %) хворих і внаслідок позалікарняної пневмонії – у 2 (6 %) хворих [54]. Отже, ЛК може виникати внаслідок різних захворювань.

Легеневі кровотечі у цілому достатньо добре вивчені сьогодні. Відомо, що ЛК мають зв'язок з віком, статтю та способом життя. Зазначається, що зазвичай вони виникають у чоловіків після 54 років. Крім того, паління тютюнових

виробів слугує підсилювальним фактором для виникнення легеневих кровотеч [98, 170].

Також заслуговують на увагу дослідження найбільш поширених причин виникнення масивних легеневих кровотеч на основі ретроспективного дослідження 1087 пацієнтів у одній з лікарень у Франції [138]. Наводиться такий перелік хвороб, що призвели до масивної легеневої кровотечі: туберкульоз (25 %; 12 % – активний туберкульоз, 13 % – наслідки), бронхоектатична хвороба (20 %), міцетоми (6 %), криптогенне кровохаркання (18 %), бронхогенні карциноми (17 %). Інші джерела включають травму та ятрогенію.

У проспективному італійському дослідженні у 606 пацієнтів із п'яти італійських лікарень [174] зазначені схожі причини виникнення легеневих кровотеч: рак легень (19,1 %), пневмонія/абсцес легені (18,6 %), бронхоектатична хвороба (14,9 %), гострий бронхіт (13,7 %), туберкульоз (5 %: активний туберкульоз – 3,3 % та наслідки – 1,7 %).

У хворих спонтанний розрив артеріовенозних мальформацій може спричинити масивне кровохаркання або гемоторакс і вражає від 1 до 8 % пацієнтів [103]. Вагітні пацієнтки особливо вразливі до розриву артеріовенозних мальформацій через фізіологічні зміни, що призводять до збільшення кровотоку та розширення існуючих утворень. У дослідженні, проведеному de Gussem et al. (2014), 3 із 7 жінок з масивним кровохарканням були вагітними. У певних когортах вагітних жінок зі спадковою геморагічною телеангіектазією від 1 до 2 % зазнали розриву мальформацій, і ризик розриву може залишатися підвищеним протягом деякого часу після пологів [90]. Не кожне кровохаркання при спадковій геморагічній телеангіектазії є ознакою розриву артеріовенозних мальформацій, але кровохаркання у пацієнтки з артеріовенозними мальформаціями, особливо під час вагітності, слід оцінити негайно, щоб виключити розрив цих утворень до початку масивної кровотечі [209].

Лікування пацієнтів зі спадковою геморагічною телеангіектазією із артеріовенозними мальформаціями потребує комплексного підходу. Контрастна ехокардіографія є кращим методом скринінгу, а потім КТ грудної клітки, якщо

виявлено шунтування. Специфічне лікування артеріовенозних мальформацій передбачає поєднання інтервенційних, медичних і профілактичних методів. Для подальшого зниження ризику рекомендуються довготривалий моніторинг артеріовенозних мальформацій та профілактичні заходи. Важливо, що інші прояви захворювання, такі як дефіцит заліза внаслідок повторної крововтрати, можуть впливати на частоту й тяжкість ускладнень, пов'язаних з артеріовенозними мальформаціями, і їх слід ідентифікувати та лікувати, якщо вони є. Разом ці стратегії можуть запобігти ускладненням, що змінюють життя, та смертельним ускладненням, пов'язаним з артеріовенозними мальформаціями у пацієнтів зі спадковою геморагічною телеангіектазією.

Артеріовенозні мальформації пов'язані зі значною захворюваністю та смертністю. Анатомічно вони складаються з прямого сполучення між легеневою артерією і веною, що призводить до шунта справа наліво з низьким тиском. Пацієнти з кількома артеріовенозними мальформаціями відчують втому і задишку. Також можуть виникати парадоксальні емболії, що призводять до транзиторних ішемічних атак та інсультів у 30–40 % пацієнтів. Ще від 5 до 9 % пацієнтів мають ризик церебрального абсцесу [157].

Розрив артеріовенозних мальформацій може призводити до небезпечної для життя легеневої кровотечі. Залежно від місця розриву виникає кровохаркання або гемоторакс [239].

У дослідженні Ference (1994) було вивчено частоту виникнення легеневої кровотечі серед пацієнтів зі спадковою геморагічною телеангіектазією та артеріовенозними мальформаціями. Загалом було досліджено 159 пацієнтів, направлених на транскатетерну емболотерапію артеріовенозних мальформацій. З них 16 (10 %) мали ізольовані артеріовенозні мальформації, а 143 (90 %) – артеріовенозні мальформації, пов'язані зі спадковою геморагічною телеангіектазією [153].

Досліджень щодо взаємозв'язку пневмофіброзів і ЛК відносно небагато. Зокрема, відомо, що в працівників, які зазнали впливу вільного діоксиду кремнію, у легенях з'являються вузлуваті або зірчасті фіброзні ураження, які

можуть об'єднуватися в конгломерат або конфлюентні ураження, що називається прогресуючим масивним фіброзом (ПМФ). Це ураження також ускладнює інші пневмоконіози, включаючи азбестоз, пневмоконіоз у робітників вугільних виробництв або змішаний пиловий фіброз. За своєю суттю ПМФ є прогресуючим, якщо він почався, то має тенденцію до досить швидкого зростання. Пацієнти з ПМФ часто мають гіпоксію у спокої та схильні до мікобактеріальних інфекцій і спонтанного пневмотораксу, і насамкінець може розвинутиися летальна дихальна недостатність. Однак масивне кровохаркання рідко пов'язане з ПМФ. Воно, в свою чергу, становить загрозу для життя, пов'язане зі значною смертністю, якщо не проводити агресивного лікування [184].

Силікоз – це потенційно смертельне, необоротне, фіброзне захворювання легень, яке може розвинутиися після вдихання великої кількості кремнеземного пилу з часом. Патогенез силікозу, очевидно, пов'язаний з цитотоксичною дією кристалічного кремнезему на альвеолярні макрофаги. Якщо частинки діоксиду кремнію не виводяться з легень альвеолярними макрофагами ефективно, ці альвеолярні макрофаги можуть ушкодитися. Вважається, що макрофаги, ушкоджені таким чином, стимулюються та вивільняють активні форми кисню, активні форми азоту і надлишок вільних радикалів [115]. Коли альвеолярні макрофаги, що містять кремнезем, гинуть, вони вивільняють частинки кремнезему, які потім знову поглинаються іншими альвеолярними макрофагами, таким чином викликаючи цикл ушкоджень. Швидкість прогресування захворювання залежить від швидкості відкладення кремнезему в легенях, а також від загальної кількості кристалічного кремнезему, який фактично міститься в легенях [117].

Прогресуючий масивний фіброз є ускладненням силікозу і може супроводжувати інші пневмоконіози. Однак це зазвичай трапляється при силікозі та пневмоконіозі вугільних робітників, часто пов'язано з функціональними порушеннями, включаючи зниження еластичності легень, об'єму легень, дифузної ємності та наявності гіпоксемії [156]. Визначається

ПМФ наявністю нодулярного фіброзу, що перевищує 1,0 см. Часто характеризується великими фіброзними утвореннями в поєднанні з викривленням архітектури легень, яке часто включає зміщення вгору структур середостіння та грудної клітки, що пояснюється втратою об'єму. Крім того, нижні ділянки легені можуть виглядати гіпервентильованими та емфізематозними, часто в поєднанні з множинними буллами. Ділянки емфіземи викликають підвищений опір легеневої судин через альвеолярну гіпоксію, що призводить до легеневої гіпертензії. Кровоносні судини навколо периферії часто руйнуються хронічним запальним клітинним інфільтратом і фіброзом [139].

Масивне кровохаркання є рідкісним станом при ПМФ. Виявлено кілька випадків масивного кровохаркання при ПМФ, ускладненому силікозом. Однак у більшості з них була мікобактеріальна інфекція, яка, ймовірно, виявилася етіологією кровохаркання [164]. У цьому разі не було жодних ознак туберкульозу, а кровотеча походила з обох легень. Точний механізм масивного кровохаркання при ПМФ, який не поєднується з іншим захворюванням легень, таким як туберкульоз, бронхоектатична хвороба або карцинома, поки що невідомий. Але є припущення щодо його механізмів. Спочатку він може виникати з дрібних пухких судин у перибронхіальній запальній тканині. Кровоносні судини часто руйнуються хронічним запальним клітинним інфільтратом і фіброзом. Якщо руйнується велика кількість судин, може статися масивне кровохаркання. По-друге, може виникнути розрив псевдоаневризми периферичної легеневої артерії. Є дані, що псевдоаневризма периферичної легеневої артерії може бути джерелом масивного кровохаркання [184]. У цьому випадку були виявлені великі кровоносні судини з аневризматичними розширеннями. Псевдоаневризма легеневої артерії може розвинути внаслідок прогресуючої деструкції та заміщення еластичних волокон легеневої артерії. Це рідкісний стан, але ПМФ може спричинити летальне кровохаркання. Існують обмеження у дослідженні механізму масивного кровохаркання при ПМФ через невелику кількість зареєстрованих випадків. Тому необхідні подальші

дослідження для з'ясування зв'язку між природою ПМФ і масивним кровохарканням.

В іншому дослідженні зазначено, що пневмофіброз може бути наслідком повторюваних епізодів альвеолярного крововиливу, спричиненого капіляритом, і є докази того, що безклітинний гемоглобін індукує ушкодження альвеолярного епітелію, опосередковане окисно-відновним переходом гемоглобіну до вищих ступенів окиснення [76]. Попередні дослідження повідомляли про гістологічні ознаки гострого або хронічного альвеолярного крововиливу в легневих зразках і збільшення кількості макрофагів, навантажених гемосидерином, у бронхоальвеолярній рідині пацієнтів з васкулітом, асоційованим з антинейтрофільними цитоплазматичними антитілами (ANCA) до того, як у них з'явиться явний дифузний альвеолярний крововилив [211].

Ведення хворих з вогнепальною травмою в цілому є складним завданням для лікаря-хірурга. Вогнепальні поранення грудної стінки пов'язані з високою захворюваністю і смертністю через наявність у цій ділянці різних життєво важливих органів. Серце, легені, висхідна та низхідна аорти, верхня та нижня вени, хребці та спинний мозок вразливі до ушкодження при травмі грудної клітки [16]. Ускладнення, пов'язані з травмами, включають пневмоторакс і гемоторакс (що мало місце в даному клінічному випадку), втрату сенсорних і рухових функцій внаслідок серйозного ушкодження спинного мозку, переломи хребців, при яких потрібен міждисциплінарний хірургічний підхід [123]. На вогнепальні поранення припадає 10 % проникних поранень грудної клітки в Сполучених Штатах, і частота змінюється в усьому світі, сягаючи 95 % у тих країнах, де відбуваються бойові дії [224], до яких належить Україна нині [2].

Іноді ЛК внаслідок бойової травми можуть виникати через багато років. Описані ускладнення, пов'язані з осколками, що спричинили пізню бронхіальну обструкцію [204]. В одному дослідженні описаний клінічний випадок, коли 45-річний чоловік звернувся через 17 років після вогнепального поранення в грудну клітку з періодичним кровохарканням, яке прогресувало до легеневої кровотечі. Рентгенограма грудної клітки показала осколки кулі в м'яких тканинах правої

грудної стінки, а також велику частину кулі в правій нижній частці легені. Комп'ютерна аксіальна томографія грудної клітки виявила утворення розміром 2×2 см, пов'язане з металевим предметом, навколишнім запаленням, ателектазом і підозрою на кров у правій нижній частці. У день запланованої операції у хворого розвинулося невинне і рясне кровохаркання, що супроводжувалося задишкою. До цього моменту його стан залишався безсимптомним, без інших епізодів кровохаркання. Після нового початку кровотечі його терміново доправили до операційної, встановили двопросвітну ендотрахеальну трубку, виконали праву задньобокову торакотомію. Під час дослідження базальна задня частина правої нижньої частки містила тверду пухлину розміром 3×3 см із товстим волокнистим зрощенням, яке поширювалося на праву півдіафрагму. Частину діафрагми було резектовано разом з аномальною легенею, а діафрагму відновлено. Виявили фіброзну капсулу розміром 2×2 см, що містила кулю та згусток. Навколишня легенева тканина була сильно геморагічною. Мікроскопічне дослідження показало, що порожнина, у якій міститься куля, мала респіраторний епітелій з деякою кількістю плоскоклітинної метаплазії. Виявлено ознаки пневмоніту, хронічні рубці та внутрішньоальвеолярну кров, також спостерігався гострий застій у судинах, прилеглих до порожнини. Пацієнт почувався добре, був виписаний на 6-й день після операції, у нього більше не було епізодів кровохаркання [91].

Раніше в літературі повідомлялося про випадки наявності внутрішньолегеневих сторонніх тіл, що супроводжувалося кровохарканням. Відстрочені наслідки ушкодження легень трапляються рідко. Кулі та інші осколки мають потенціал до емболізації після отримання доступу до системних судин або серця [140]. До віддалених ускладнень від проникних поранень легень снарядами також належать пневматоцеле, легенева артеріовенозна фістула (з шунтом справа наліво) і ризик церебрального абсцесу й аневризми легеневої артерії. Кулі можуть емболізувати з системних вен до легневих артерій і викликати ознаки та симптоми легеневої емболії [148].

Більшість куль і сторонніх тіл у легенях залишаються інертними, вони оточуються фіброзною тканиною, особливо якщо відбувається міграція в плевральну порожнину [235]. За відсутності симптомів та ускладнень видалення плеври та паренхіми протипоказане, оскільки такі процедури можуть завдати більше шкоди, ніж користі [167]. Однак у пацієнта в описаному дослідженні спостерігалось періодичне кровохаркання, яке прогресувало до легеневої кровотечі. Як гістологічно, так і клінічно було підтверджено, що мало місце хронічне запалення, яке викликало ерозію між порожниною, вкритою епітелієм дихальних шляхів, і легеневиими судинами.

Хоча провісником ерозії зазвичай є початок кровохаркання, пневмоніт та/або абсцес, все ж рекомендується планове видалення безсимптомних великих або гострих сторонніх тіл поблизу великих легеневих судин і дихальних шляхів, де ерозія буде катастрофічною [214]. Куля у цьому випадку була периферичною в задньому базиллярному відділі правої легені. Неможливо пояснити самообмежувальний, періодичний характер попередніх двох епізодів кровохаркання 13 і 5 років тому. Пацієнт мав 3-річний симптоматичний інтервал із п'ятьма нападами періодичного нічного кровохаркання через 25 років після первинного осколкового поранення, але не було стрімкого початку легеневої кровотечі [144].

Цей випадок підтверджує принцип, що планове видалення симптоматичного внутрішньолегеневого стороннього тіла може запобігти подальшим загрозливим для життя наслідкам. У зазначеному дослідженні ЛК була зупинена завдяки проведенню торакотомії.

Ще в одному дослідженні описано випадок ураження легеневої артерії після вогнепального поранення грудної клітки. У цього пацієнта раніше була операція на коронарних судинах. До травм пункту звернувся 69-річний чоловік після вогнепального поранення лівої сторони грудної клітки внаслідок нещасного випадку на полюванні. Вихідної рани не було. Попередня кардіохірургія, включно з коронарним шунтуванням трьох судин через серединну стернотомію, була проведена 5 років тому. При обстеженні

артеріальний тиск 160/95 мм рт. ст., пульс 78 уд./хв, дихання 16/хв. Був у свідомості, скаржився на біль у грудній клітці. Серце і легені в нормі. Вхідна рана розміщувалася на лівій стороні грудної клітки, на 1 дюйм збоку від передньої пахвової лінії. В артеріальній крові не виявили гіпоксемії й ацидозу. На ЕКГ відмічено продовження інфаркту правого шлуночка та нормальний синусовий ритм. На рентгенограмі грудної клітки виявлена куля у правій частині середостіння без ознак гемотораксу. На КТ виявлено проникне поранення на передньолатеральному боці стовбура легеневої артерії з вихідним пораненням на задній стінці правої легеневої артерії та локалізацією кулі поблизу бронха. Гематому індивідуалізовано в бік стовбура легеневої артерії із забоєм лівої верхньої частки легені. Ехокардіографія підтвердила відсутність дисфункції лівого шлуночка та цілісність структур серця. Проведено оперативне втручання шляхом серединної стернотомії. Ревізія середостіння та магістральних судин було складним, але безпечним. Контроль закритого розриву лівого передньолатерального відділу легеневого стовбура (проникне поранення) виправлено великими, армованими тefлоном, матрацними швами. Цю процедуру проводили безпосередньо перед видаленням гематоми, щоб обмежити кровотечу.

Шлях кулі пройшов близько до коронарної артерії. Екстракція кулі потребувала контролю верхньої порожнистої вени, аорти та правої легеневої артерії проксимально та дистально. Розсічення цих великих судин було складним через попередню кардіохірургію. Обстежено лівий геміторакс, виявлено, що куля пройшла крізь верхівку верхньої частки, що спричинило значну кровотечу під час хірургічного втручання. Рани промивали, встановлювали дві медіастинальні грудні трубки і після закриття рани хворого в стабільному стані перевели до відділення інтенсивної терапії. Його екстубували протягом перших 24 год після операції. Пацієнт повністю одужав і через 7 днів був виписаний. При контрольному обстеженні через 6 міс. пацієнт залишався здоровим [187].

Виявлення кулі з входом через стовбур легеневої артерії, вихідне поранення назад у праву легеневу артерію поблизу бронха та інформація, отримана від пацієнта про те, що він раніше переніс операцію на коронарних судинах, вказували на незвичайний стан. Більшість пацієнтів із торакальною травмою можна лікувати лише за допомогою трубкової торакостомії. Однак є показання до експлоративної торакотомії при проникних пораненнях, які можуть призвести до непотрібної смертності, якщо їх не враховувати. Більшість куль, які потрапляють у тіло і не виходять, зазвичай застрягають у м'яких тканинах або органах-мішенях. Близько 80 % випадків кульової емболізації після вогнепального поранення зачіпають артеріальну систему і лише 20 % – венозний кровообіг [197].

Основними факторами, що впливають на міграцію кулі у венозній системі, є сила кровотоку, розмір і швидкість снаряда, сила тяжіння, положення тіла й дихальні рухи. Нинішній випадок вказує на інший фактор, попередню операцію на серці або грудній клітці. Клінічні ознаки емболії легеневої артерії від снаряда відрізняються і часто створюють незрозумілу картину для лікаря, який оцінює травмованого пацієнта. Багато зареєстрованих випадків були безсимптомними, у деяких поранених спостерігалися біль у грудях, задишка та кровохаркання. Ускладнення кульової емболії включають інфаркт легені, ерозію артеріальної стінки та місцеві крововиливи. Повідомлялося про смерть від емболії легеневої артерії. Діагноз ураження легеневої артерії слід розглядати у будь-якого пацієнта з вогнепальним пораненням без вихідного отвору [213]. Рентгенографія грудей та, зокрема, КТ корисні для реконструкції курсу кулі, як це видно у цього пацієнта. Такі методи дослідження принаймні продемонструють наявність кулі та її можливу міграцію. При плануванні діагностичної торакотомії важливо розуміти траєкторію кулі або проникного предмета. Низька швидкість снаряда, про що свідчить його проникнення через легеневі судини, зупинене лише стінкою бронха, пояснює затримку оперативної стратегії. Утворення рубцевої тканини та міцні перикардіальні спайки внаслідок попередньої кардіохірургічної операції через серединну стернотомію, ймовірно,

сприяли запобіганню розвитку масивної кровотечі, викликаній перфорацією легеневого стовбура.

Досі тривають суперечки щодо лікування кульових емболів у венозній системі, хоча існує загальна згода, що такі артеріальні ушкодження, або емболи, повинні бути видалені негайно [162]. Показаннями до екстреної торакотомії є: масивна кровотеча з постійною крововтратою, ушкодження бронха (великий витік повітря), ушкодження стравоходу, тампонада перикарда, ушкодження діафрагми, ушкодження магістральних судин і різке погіршення стану хворого. Кілька авторів рекомендували проводити венозну емболектомію, особливо якщо кулі потрапляють у легеневу артерію та її гілки, шляхом торакотомії, серединної стернотомії або черезшкірної катетеризації. У рідкісних випадках кулі залишали на місці [180] з потенційним ризиком міграції та кровохаркання в майбутньому. Екстракцію кулі в легеневій системі слід проводити якомога швидше, навіть у безсимптомних пацієнтів. Використання серцево-легеневого шунтування (СРШ) може призвести до тяжкої кровотечі за наявності супутніх травм. Таким чином, СРШ слід використовувати обережно у цій ситуації, з простим лікуванням серцевих травм, коли це можливо. Підозра на ушкодження кореня великих судин або серця потребує серединної стернотомії, навіть при повторній операції, як у даного пацієнта [137].

Легенева кровотеча також може виникати при травматичній псевдоаневризмі легеневої артерії (ПАЛА) або вени. Ці псевдоаневризми викликаються як проникною, так і тупою травмою грудної клітки. Описаний унікальний випадок співіснування псевдоаневризми легеневої вени та артерії внаслідок проникної травми грудної клітки, яка була усунена за допомогою ангіоемболізації та введення фільтра в нижню порожнисту вену для супутнього тромбозу глибоких вен (ТГВ) через протипоказання до антикоагуляції. Даний приклад являє собою лише другий випадок одночасного існування псевдоаневризми легеневої вени та артерії та перший з асоційованим ТГВ, що ускладнює прийняття рішення про лікування.

Травматичні псевдоаневризми легеневої артерії залишаються рідкісним явищем. Більшість з описаних випадків спричинені проникними пораненнями грудної клітки. Кровохаркання та дискомфорт у грудній клітці є загальними симптомами [111, 230].

Невелика кількість випадків ПАЛА пояснюється такими причинами: низький тиск кровотоку, щоб забезпечити загоєння шляхом гемостазу та фіброзу, що запобігає псевдоаневризмі; високий рівень смертності або необхідність негайного хірургічного втручання після травми. Серед зареєстрованих випадків більшість травматичних ПАЛА викликані проникними пораненнями грудної клітки. Інша нетравматична етіологія включає грибкову, сифілітичну або мікобактеріальну інфекцію та судинні аномалії, такі як кістозний медіальний некроз, хвороба Бехчета та синдром Марфана. Кровохаркання є найпоширенішим проявом через витік крові в бронхіальне дерево через аневризму [45, 53].

Знання про травму легеневої артерії або вену псевдоаневризму обмежені через тривалу затримку при прояві, невелику кількість випадків і високу смертність, пов'язану з цією формою. Сучасні відомості про травматичну легеневу артерію отримані з кількох повідомлень про випадки, і зазначений випадок доповнює цю обмежену базу даних. Загалом діагноз слід запідозрити у будь-якого пацієнта, який має кровохаркання після травми грудної клітки та стійку організовану ділянку консолідації на рентгенограмі грудної клітки. Діагноз підтвердять КТ грудної клітки та ангіограма, а лікування слід розпочати щонайшвидше через понад 50 % летальності при розриві цих уражень [131]. До речі, варто наголосити, що торакотомія залишається основним методом лікування масивного гемотораксу, незважаючи на початкове консервативне лікування.

Спеціальних рекомендацій щодо зупинки ЛК у пацієнтів, які зазнали бойової травми легень, немає. Передбачена та ж сама послідовність надання медичної допомоги, як і при ЛК іншої етіології [34]. Адекватна діагностика та визначення місця виникнення кровотечі надало можливість підібрати ефективний метод гемостазу, а саме РЕБА. Ефективність даного методу надання

допомоги при масивній кровотечі відмічається й в інших дослідженнях, де зазначається його висока ефективність (до 90 %). Також підтверджується необхідність діагностики, яка має ґрунтуватися на рентгенографічних ознаках гіперзвивистості, гіпертрофії артерії, аневризм або утворення артеріовенозних мальформацій. Після виявлення ймовірні джерела кровотечі емболізують за допомогою мікросфер, желатинових губок або спіралей [64, 175, 200]. Завдяки сучасній технології ускладнення після РЕБА трапляються вкрай рідко та становлять до 1 % [48]. В деяких ситуаціях для зупинки ЛК внаслідок вогнепальної травми застосовують торакотомію в поєднанні з іншими методами.

При оцінці кровотечі варто враховувати не лише причину її виникнення, а й інші фактори і характеристики, які стали підґрунтям для різних класифікацій, а саме: інтенсивність, об'єм крововтрати, а також реакцію організму на крововтрату. Деякі класифікації засновані на швидкості та кількості загальної крововтрати, яку важко визначити кількісно. Клінічно більш доцільно класифікувати легеневі кровотечі за «масштабами та ефектом» [240].

Залежно від інтенсивності виділяють такі ступені ЛК:

1-й ступінь – кровохаркання:

- 1а – 50 мл/добу;
- 1б – 50–200 мл/добу;
- 1в – 200–500 мл/добу.

2-й ступінь – масивна легенева кровотеча:

- 2а – 30–200 мл/год;
- 2б – 200–500 мл/год.

3-й ступінь – профузна легенева кровотеча:

- 3а – 100 мл одномоментно;
- 3б – більше 100 мл одномоментно + обструкція трахеобронхіального дерева, асфіксія [3].

Залежно від об'єму виділяють:

- а) мала легенева кровотеча – від 50 до 100 мл/добу;
- б) середня легенева кровотеча – від 100 до 500 мл/добу;

в) тяжка легенева кровотеча – понад 500 мл/добу;

г) особливо тяжка – сильна легенева кровотеча більше 500 мл, що виникає одномоментно або протягом короткого проміжку часу [1].

Важливе практичне значення має класифікація, що враховує не тільки кількісні критерії крововтрати, а й реакцію організму на неї [15]:

1-й ступінь кровотечі – крововтрата до 300 мл/добу (крові з кашлем на добу):

1. Одноразова:

а) прихована;

б) явна.

2. Багаторазова:

а) прихована;

б) явна.

2-й ступінь кровотечі – крововтрата до 700 мл/добу:

1. Одноразова:

а) зі зниженням артеріального тиску (АТ) та гемоглобіну;

б) без зниження АТ та гемоглобіну.

2. Багаторазова:

а) зі зниженням АТ та гемоглобіну;

б) без зниження АТ та гемоглобіну.

3-й ступінь кровотечі – крововтрата понад 700 мл/добу:

1. Масивна легенева кровотеча – враховують одно- або багаторазовість повторення епізодів виділення крові, зміни АТ, лейкоцитарної формули крові.

2. Блискавична легенева кровотеча з летальним результатом – рясна (більше 500 мл), що виникає одномоментно або протягом короткого проміжку часу.

Залежно від клінічних варіантів перебігу ЛК виділяють:

– асфіксічна (блискавична) кровотеча;

– безперервна або хибнорецидивна кровотеча;

– наростаюча кровотеча;

- легенева кровотеча, що відбулася (закінчилася);
- рецидивна легенева кровотеча [31].

Встановити початковий варіант ЛК досить складно, оскільки вони легко трансформуються одна в одну, особливо на фоні багатокomпонентної гемостатичної терапії. Якщо є хронічні зміни в легенях, що перебігають торпідно, кровохаркання, малі легеневі кровотечі, навіть повторні, як правило, рідко безпосередньо загрожують життю хворих протягом кількох тижнів і навіть місяців. Найбільшу небезпеку для життя хворих становить посилення темпу та інтенсивності ЛК. Патогенез порушень внаслідок ЛК насамперед пов'язаний з аспірацією та зміною прохідності дихальних шляхів за рахунок крові, що вилілася і згорнулася, а також з гіповолемією та анемією, які виникли при гострій і хронічній крововтраті [12].

Основними факторами патогенезу легеневої кровотечі є:

- морфологічні (судинні);
- гемодинамічні;
- коагулопатичні [48].

Сутність морфологічних факторів полягає в тому, що в зонах хронічного запалення та пневмосклерозу формуються тонкостінні судинні сплетення, які нагадують гемангіоми, стінки яких не містять еластичних волокон. Ці сплетення легко розриваються у разі підвищення АТ та різких перепадах внутрішньогрудного тиску. Важливе значення має і безпосереднє ураження запальним або пухлинним процесом стінок судин, внаслідок чого розвиваються арозивні кровотечі [126].

Гемодинамічний фактор виявляється у разі наявності різних захворювань легень і серця, коли має місце підвищення АТ у малому колі кровообігу більше ніж утричі від норми. Також гемодинамічний фактор проявляється внаслідок підйомів АТ з різних причин, які призводять до розриву зміненої стінки судини. Легенева гіпертензія є найважливішим негативним фактором для хворого з легеневою кровотечею [95].

Порушення системи згортання крові виявляються в початковій гіперкоагуляції з подальшим тривалим підвищенням активності фібринолітичних факторів. Це перешкоджає утворенню повноцінного тромбу в судині й стає одним з додаткових факторів, що визначають схильність організму хворого до рецидиву кровотечі. Таким чином, легеневі кровотечі можуть формувати цілу систему замкнених кіл взаємного обтяження [74].

Клінічна картина легеневої кровотечі складається з симптомокомплексу загальної крововтрати, ознак зовнішньої кровотечі та проявів легенево-серцевої недостатності, зумовленої як основним захворюванням, яке є причиною кровотечі, так і обструкцією трахеобронхіального дерева кров'ю, що вилилася. Майже завжди з анамнезу цих хворих вдається з'ясувати наявність легеневого захворювання [20]. Однак можливі випадки, коли легенева кровотеча не є першим проявом основного захворювання [13].

Перед лікуванням кровохаркання необхідно підтвердити та класифікувати за тяжкістю, а також визначити походження й причину кровотечі. У медичній діагностиці для своєчасного і правильного надання допомоги хворим з ЛК необхідно:

- встановити сам факт ЛК, тобто провести диференційну діагностику між легеневою та шлунково-кишковою кровотечею, кровотечею при захворюваннях ЛОР-органів і порожнини рота;

- визначити локалізацію та джерело ЛК;

- з'ясувати можливий характер і поширеність патологічного процесу в легенях;

- оцінити об'єм крововтрати та ступінь гіповолемії;

- провести аналіз основних біохімічних показників та коагулограму [1].

Початковим етапом оцінки є визначення походження кровотечі [193]. Псевдокровохаркання визначається за допомогою анамнезу та фізикального огляду. У дорослих гострі інфекції дихальних шляхів (наприклад бронхіт, пневмонія), бронхоектатична хвороба, астма, хронічне обструктивне захворювання легень та злоякісні новоутворення є найбільш частими причинами [99].

Загальноприйняті фізикальні прийоми обстеження хворих часто дають можливість отримати дуже важливу інформацію, яка багато в чому визначає зміст, послідовність та обсяг проведення більш складних, спеціальних інструментальних досліджень [59].

Рентгенографія грудної клітки рекомендована як початковий діагностичний метод для гемодинамічно стабільних пацієнтів із кровохарканням. Подальше обстеження за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) з бронхоскопією або без неї рекомендовано пацієнтам з масивним кровохарканням, відхиленнями на рентгенограмі та з факторами ризику злякисного новоутворення, незважаючи на нормальні рентгенологічні дані [99].

Дані рентгенологічного обстеження дають можливість виявити характер змін у легенях, встановити джерело кровотечі та її місце розташування у 65–75 % спостережень [159]. Однак нерідко у хворих з ЛК не виявляється жодної патології при рентгенологічному дослідженні. У цих випадках важливу роль відіграє КТ органів грудної клітки, яка надає істотну допомогу в діагностиці, дає змогу виявити пухлинні утворення як легеневої тканини, так і в просвіті верхніх дихальних шляхів, деструктивні зміни в легеневій тканині, а також бронхоектазії, патологію лімфатичних вузлів середостіння та їхній взаємозв'язок з бронхіальною стінкою, стан судин малого та великого кола кровообігу [71].

Зокрема, мультidetекторна комп'ютерна томографія (МДКТ) є відносно новою технікою візуалізації, що дає змогу розмежувати аномальні бронхіальні та небронхіальні артерії за допомогою переформатованих зображень у кількох проєкціях, які можна використовувати для керування процедурами терапевтичної емболізації артерій [81]. Таку візуалізацію необхідно проводити всім пацієнтам із вираженим кровохарканням, підозрою на бронхоектатичні захворювання або з факторами ризику раку легень, які потребують госпіталізації до відділення інтенсивної терапії.

МДКТ-ангіографія замінила артеріографію у визначенні артерій, які є джерелом кровотечі. Це неінвазивна техніка візуалізації, яка допомагає точно визначити наявність, походження, кількість, перебіг системних грудних

(бронхіальних і небронхіальних) та легеневих артеріальних джерел кровотечі [132]. Усім пацієнтам із рецидивним кровохарканням, у яких при МДКТ-ангіографії було виявлено ураження артерій, показана емболізація [94]. Також МДКТ можна використовувати перед проведенням емболізації бронхіальних артерій (ЕБА), в тому числі при аспергіломах [234].

Втім, при цьому слід враховувати нечасті причини масивної легеневої кровотечі, щоб уникнути помилкового діагнозу та відстроченого лікування. Відсутність належної оцінки зображення перед ендоваскулярним лікуванням може призвести до раннього рецидивного масивного кровохаркання або смерті пацієнта [173].

Основні принципи лікування ЛК полягають у запобіганні асфіксії та безпосередньо зупинці кровотечі. Запобігання асфіксії, в свою чергу, передбачає:

- відновлення прохідності дихальних шляхів, у тому числі інтубації головного бронху здорової легені, аспірація крові, що вилилася;
- високе положення тіла;
- положення пацієнта на хворому боці;
- нормалізація газообміну: оксигенотерапія при гіпоксемії ($pO_2 < 60$ мм рт. ст., $SaO_2 < 90$ %);
- штучна вентиляція легень (ШВЛ) за наявності гострої дихальної недостатності (гіпоксемія, гіперкапнія, респіраторний ацидоз) [183].

При цьому діапазон вибору лікувальної тактики досить широкий: від консервативного лікування, тимчасової зупинки легеневої кровотечі на період, достатній для виведення хворих з тяжкого стану, діагностики основного захворювання та підготовки до радикальної хірургічної операції до екстреного усунення цього ускладнення. Це потребує комплексного багаторівневого підходу до етіології та патогенезу ЛК в умовах спеціалізованих відділень [26]. При цьому тактика ведення хворого і лікувально-діагностичний алгоритм мають відповідати ступеню ЛК та стану пацієнта [127]. Іноді агресивні заходи для з'ясування причини кровохаркання та невідкладна терапія є виправданими через високий ризик рецидиву [158].

Для зупинки кровотечі використовуються різні методи, які можна класифікувати на такі групи:

- консервативне медикаментозне лікування;
- ендоскопічні методи;
- хірургічне лікування [1, 238].

Для досягнення оптимального ефекту прийнято комбінувати кілька методів при лікуванні ЛК та застосування системного підходу до лікування [108].

Таким чином, ЛК є небезпечним станом, що може виникати в результаті різних захворювань. Основною метою лікувально-діагностичних заходів є зупинка ЛК та стабілізація стану пацієнта. При цьому дуже важливе запобігання асфіксії. А безпосередньо зупинка кровотечі досягається різними методами, які можна розділити на ендоскопічні, хірургічні та медикаментозні. Надання допомоги хворим з ЛК має здійснюватися лише в умовах стаціонарів, де є можливості використання сучасних методів діагностики, а також консервативного та хірургічного лікування цього вкрай важкого ускладнення різних захворювань і травм.

1.2. Консервативне медикаментозне лікування легеневої кровотечі

Консервативне лікування легневих кровотеч може бути високоефективною за своєю суттю органозберігаючою технологією [55]. Залежно від конкретних умов, консервативні заходи можуть відрізнятися, проте загальна спрямованість дій в усіх випадках потребує дотримання низки положень, що враховують патогенез ЛК, і включає:

- забезпечення або відновлення прохідності дихальних шляхів при обструкції кров'ю або патологічним видільним з ураженої легені;
- пригнічення болісного, у вигляді тривалих епізодів, кашлю, що найчастіше перешкоджає зупинці кровотечі;
- медикаментозне зниження тиску в системі малого кола кровообігу;

- підвищення згортання крові та запобігання патологічному фібринолізу;
- боротьбу з анемією;
- зменшення інтоксикації та перифокального запалення легені;
- підвищення регенераторних властивостей та нормалізацію життєво важливих функцій організму хворих [220].

Тривалий кашель, що спостерігається при легеневій кровотечі, не слід повністю пригнічувати, щоб не перешкоджати відкашлюванню крові, яка вилася в бронхи, і не створювати умов для виникнення аспіраційної пневмонії. З другого боку, протикашльова терапія необхідна, оскільки внутрішньолегеневий тиск при кашльовому поштовху підвищується в кілька разів у порівнянні зі звичайним. Це призводить до додаткового ушкодження тканини у ділянці кровотечі та посилює її. Як протикашльові засоби використовуються наркотичні медикаменти, насамперед кодеїн у дозі 0,015–0,02 г [215], гідрокodonу фосфат по 0,005 г, етилморфіну гідрохлорид або діонін (всередину 0,01 г) або текодин (всередину 0,005 г або підшкірно 1 мл 1 % розчину) [56].

При емоційному збудженні хворого корисними є седативні засоби (валеріана, корвалол, валокордин) та транквілізатори (мепротан, тріоксазин, хлордіазепоксид, діазепам або седуксен) [237]. Киснева терапія через назальний катетер має бути постійною при потоці кисню 3–5 л на хвилину [161].

Надалі тактика лікування визначається причинами, що викликають кровотечі. Якщо кровотеча пов'язана з високим тиском у малому колі кровообігу, то необхідно цей тиск знизити. Вважається, що понад 90 % летальних результатів при легеневій кровотечі пов'язано з легеневою гіпертензією. У зв'язку з цим найважливішим патогенетичним методом лікування хворих з ЛК є штучно керована гіпотонія [14].

Методи гіпотензивної терапії. Одним з основних механізмів дії гангліоблокаторів є їхній депресорний вплив на кровообіг у цілому, що виражається у такому:

- гальмуванні передачі вазоконстрикторного імпульсу з судинного центру;

- зниженні секреції катехоламінів;

- прямому впливі гангліоблокаторів на судинну стінку [96].

Ці механізми можуть сприяти переходу керованої гіпотензії в некеровану, яка, зрештою, може призвести до серйозних ускладнень – аж до летального результату. Крім того, при масивних кровотечах з гіповолемією та кровотечах, що супроводжуються артеріальною гіпотензією, керована гіпотонія не застосовується [52].

Нині у лікуванні ЛК для індукування гіпотензії використовують низку препаратів, що мають пряму судинорозширювальну дію:

- венозні вазодилататори: гідралазин, ізофлуран, нітропрусид натрію, нітрогліцерин, аденозин, аденозинтрифосфат, які розслаблюють гладеньком'язові клітини у венах, артеріях й артеріолах, збільшують венозну ємність, зменшують венозне повернення до серця, тим самим знижуючи тиск у малому колі кровообігу;

- бета-адреноблокатори, судинорозширювальна дія яких може бути зумовлена одним з таких основних механізмів або їхнім поєднанням:

- вираженою внутрішньою адреноміметичною активністю щодо β_2 -адренорецепторів судин (наприклад, піндолол і целіпролол);

- поєднанням β - та α -адреноблокуючої активності (наприклад, карведилол);

- вивільненням з ендотеліальних клітин оксиду азоту (небіволол);

- прямою судинорозширювальною дією [55].

Інфузійно-трансфузійна терапія. Легенева кровотеча, що викликає постгеморагічну анемію, є показанням до замісної трансфузії еритроцитарної маси. Для усунення гіповолемії, що виникла після великої крововтрати, рекомендується введення похідних гідроксіетилкрохмалю та кристалоїдів. При контролі ефективності інфузійно-трансфузійної терапії на етапі оперативного втручання виникають труднощі у зв'язку з нестабільними умовами: швидко

змінюється податливість легень, їхнє кровонаповнення, судинний опір, внутрішньолегеневий та внутрішньогрудний тиск. У зв'язку з цим є висока ймовірність гіперінфузії кристалоїдними розчинами, особливо в умовах помірної крововтрати, що може призвести до перевантаження лівих відділів серця, інтерстиціального набряку та набряку легень. Щоб уникнути цього, інфузійна програма має здійснюватися повільно [181].

При крововтраті до 20 % об'єму циркулюючої крові (ОЦК) гемотрансфузія взагалі не потрібна, кровозаміщення проводять колоїдними і кристалоїдними розчинами у співвідношенні 1 : 2. У разі крововтрати більше 20 % ОЦК, у тому числі при масивних крововтратах, головним завданням є не стільки корекція анемії, скільки компенсація об'єму циркулюючої рідини, необхідного для підтримки нормальної гемодинаміки та проведення заходів з метою запобігання коагулопатії [97].

Помірна гемодилуція (Ht 30–32 %) покращує реологічні властивості крові, що перешкоджає тромбоутворенню та розвитку гострого респіраторного дистрес-синдрому після масивної крововтрати та гемотрансфузій. Слід також наголосити, що під час торакальних операцій може розвинути гіпотензія, пов'язана не з гіповолемією, а з недостатньою скорочувальною здатністю міокарда на тлі його дистрофії або зі зниженою функцією надниркових залоз. У цих випадках збільшення об'єму внутрішньовенної інфузії не лише не приведе до нормалізації АТ, але може погіршити стан хворого [160].

Корекція факторів згортання при легневих кровотечах. У рамках консервативної терапії надати дієвого впливу на систему гемостазу при легневих кровотечах можливо при своєчасній діагностиці та наявності сучасних препаратів корекції. Диференційований підхід до вибору методу гемостазу залежно від етіології та інтенсивності ЛК дає змогу покращити результати лікування, скоротити кількість операцій на висоті кровотечі [24].

Високу ефективність показав рекомбінантний активований фактор VII (ептаког-альфа (rFVIIa), препарати «НовоСевен», «Коагіл VII»), який спочатку був запропонований для запобігання кровотечам та їхнього

купірування у хворих з інгібіторною формою гемофілії, в наступних численних випробуваннях показав себе універсальним гемостатичним засобом, що ефективно купірує і профілакує найрізноманітніші спонтанні та післяопераційні геморагії. Є низка повідомлень про його успішне застосування в купіруванні геморагічного синдрому, зумовленого акушерськими кровотечами, сепсисом, опіками та іншими захворюваннями, що ускладнюються гострим ДВС-синдромом [191].

При ЛК починати введення ептакогу-альфа слід якомога швидше після початку кровотечі. Препарат вводять внутрішньовенно струменево, одна доза становить 90 мкг/кг маси тіла. Препарат слід вводити що 2–3 год до досягнення гемостазу. Тривалість лікування та інтервал між введеннями препарату визначаються тяжкістю кровотечі, характером інвазивної процедури або хірургічного втручання [109].

Значно повільніше діє вітамін К та його синтетичні аналоги, оскільки їхня дія опосередкована через синтез печінкою II, VII, IX та X факторів згортання. Гемостатичний ефект проявляється лише через 12–18 год після внутрішньом'язового введення [236].

Ще один препарат, який прискорює згортання крові – десмопресин. Це синтетичний аналог антидіуретичного гормону, який стимулює вивільнення попередника фактора фон Віллебранда та фактора VIII [178].

В екстрених випадках кровотеч, коли критично якомога швидше провести обстеження пацієнта та з'ясувати причини, застосовується свіжозаморожена плазма крові, яка містить усі фактори згортання. Зокрема, при концентрації фібриногену нижче 1000 мг/л пацієнтам вводять кріопреципітат (концентрований фактор VIII) [87]. При невеликих спонтанних кровотечах, великих травмах або хірургічних втручаннях з профілактичною та лікувальною метою призначається фактор згортання IX людський [86].

Тромбоцитопенія з рівнем менше $50\,000 \cdot 10^9/\text{л}$ потребує переливання тромбоцитарної маси.

Широко відомими засобами для профілактики та зупинки ЛК невеликої інтенсивності є стимулятори адгезивно-агрегаційної функції тромбоцитів – препарати кальцію. Кальцій безпосередньо бере участь в агрегації й адгезії тромбоцитів, а також сприяє утворенню тромбіну і фібрину, тобто стимулює утворення як тромбоцитарних, так і фібринних тромбів [73].

Корекція фібринолізу при легневих кровотечах. Для корекції підвищеного фібринолізу при легневих кровотечах застосовується широкий спектр лікарських препаратів, включаючи епсилонамінокапронову та транексамову кислоти, механізм дії яких полягає в інгібуванні активації плазміногену та його перетворенні у плазмін [69, 104]. Ці препарати характеризуються специфічною місцевою та системною гемостатичною дією при кровотечах, пов'язаних з підвищенням фібринолізу. За рахунок зниження утворення кінінів та інших активних пептидів ці засоби мають протиалергічну та протизапальну дію [189].

Також при фібринолітичних кровотечах застосовують апротинін (гордокс, контрикал, трасилол) – поліпептид, що отримують з легень великої рогатої худоби. Він блокує калікреїнкінінову систему, інгібує як сумарну протеолітичну активність, так і активність окремих протеолітичних ферментів і є полівалентним інгібітором протеаз [46].

При цьому необхідно враховувати, що фактори згортання та системні інгібітори фібринолізу значно збільшують ризик тромбоемболічних ускладнень через підвищене тромбоутворення не тільки в зоні кровотечі, а й у віддалених від джерела кровотечі місцях. Тому діяти на цю систему необхідно лише при продовженні кровотечі, коли відбувається втрата факторів згортання, а також при нестабільному локальному гемостазі з високою загрозою рецидиву кровотечі, на тлі розвиненої гіпокоагуляції та при обов'язковому регулярному лабораторному контролі за гемостатичною терапією [114].

Комплексне застосування описаних консервативних лікувальних заходів, спрямованих на основну причину та провідну патогенетичну ланку легневих

кровотеч і кровохаркань, надає можливість зупинити легеневу кровотечу I–II ступеня у 80–90 % хворих [152]. Консервативна терапія найменш ефективна при масивних профузних легневих кровотечах. Таку терапію потрібно проводити при будь-якому ступені тяжкості та вигляді ЛК до, під час і після ендоскопічного, рентгенхірургічного або оперативного лікування [75].

Таким чином, консервативне лікування включає методи гіпотензивної терапії, інфузійно-трансфузійну терапію, корекцію факторів згортання та корекцію фібринолізу при легневих кровотечах.

1.3. Ендоскопічні методи зупинки легневої кровотечі

Серед усіх ендоскопічних методів дослідження бронхоскопія посідає провідне місце, будучи не лише одним з перших діагностичних заходів, а й найважливішим і ефективним способом лікування хворих з різною патологією органів дихання. Показанням до лікувального ендоскопічного дослідження є ЛК, що відбулася або триває [60]. Використовуються такі види лікувальних втручань:

- санаційна бронхоскопія;
- терапія лазерним випромінюванням;
- NO-терапія;
- регіональна лімфатична терапія;
- електрокоагуляція;
- радіохвильові ендоскопічні втручання;
- вилучення сторонніх тіл;
- оклюзія бронхів [70].

Для досягнення найкращого результату при оцінці кровохаркання бронхоскопію доцільно поєднувати з рентгенологічними методами (рентгеноскопія, рентгенографія, комп'ютерна томографія), які допоможуть виявити у легневій тканині патологічний процес, що є можливою причиною ЛК [10, 121].

Як правило, пошук джерела кровотечі починають із проведення бронхоскопії [203]. Ригідна бронхоскопія вважається кращою порівняно з фібробронхоскопією, оскільки дає змогу збільшити огляд, ефективно виконати ендобронхіальну процедуру та видалити великі згустки крові. Тим же часом фібробронхоскопія може стати кращим заходом при локалізації джерела кровотечі у верхніх частках легень. Можлива комбінація двох бронхоскопічних методів: фібробронхоскоп проводять через канал ригідного бронхоскопа. Джерело кровотечі при бронхоскопії виявляють у 90 % випадків при продовженні кровотечі та в 50 % – після припинення [113]. Під час бронхоскопії можливе проведення інтубації головного бронха неураженої легені для запобігання аспірації крові та забезпечення вентиляції. В екстрених ситуаціях проводять тампонаду головного бронха ураженої сторони катетером з балончиком (типу Фогарті), виконують ендобронхіальні інстиляції розчином адреналіну через іригаційний катетер [83].

Ендоскопічне розміщення стента зазвичай виконується для лікування стенозу, воно іноді використовується для ізоляції та механічного блокування кровоточивих місць у бронхіальному дереві [44].

Метод бронхообтурації вперше застосований ще в ХХ ст. на дітях, що страждали на гостру інфекційну деструкцію легень, ускладнену піопневмотораксом. Метод іменували «тимчасовим пломбуванням бронха». [192]. Сьогодні бронхообтурація знаходить застосування у великого контингенту дорослих хворих не лише з ЛК, а й зі спонтанним і травматичним пневмотораксом, а також для інтраопераційної блокади бронха ураженої ділянки легені з метою запобігання потраплянню патологічного вмісту. Проте найбільшого застосування цей метод набув у хворих на гостру інфекційну деструкцію легень, ускладнену піопневмотораксом, абсцесами легень.

Зазначається, що механізм позитивної дії тимчасової оклюзії бронхів полягає у такому:

– створюється стійкий вакуум у плевральній порожнині внаслідок роз'єднання її обтуратором із бронхіальним деревом;

- ліквідується залишкова плевральна порожнина за рахунок розправлення та збільшення об'єму здорової частини легені, зміщення середостіння, зменшення міжреберних проміжків і підйому діафрагми;

- сприяє спорожненню та облітерації вогнищ деструкції в легеневій тканині в умовах тимчасового ателектазу уражених відділів легені за постійної активної аспірації вмісту з плевральної порожнини;

- запобігає бронхогенній дисемінації гнійної інфекції, відмежовуючи здорові відділи легень;

- створюються сприятливі умови для закриття бронхоплевральних сполучень внаслідок утворення спайок між вісцеральною та парієтальною плеврою, формування обмеженого фібротораксу [11].

Сумарний ефект впливу бронхообтурації на організм хворого залежить від співвідношення негативних і позитивних сторін цього методу, загального стану хворого та багато в чому індивідуальний. Простежуються деякі загальні закономірності розвитку функціональних змін в організмі хворого, у зв'язку з чим виділяють 4 фази перебігу постоклюзійного періоду:

- фаза 1 – первинна реакція на оклюзію, вона триває 1–2 доби і може перебігати з розвитком як позитивних, так і негативних змін основних показників дихання та кровообігу;

- фаза 2 – адаптація, триває близько тижня і характеризується поступовим поліпшенням загального стану хворих, стабілізацією основних показників дихання та кровообігу;

- фаза 3 припадає на 7-му–17-ту добу після початку оклюзії, характеризується розвитком запальних змін у легенях і бронхах;

- фаза 4 простежена до 21–24-ї доби, у цей період відбувається стабілізація загального стану і стихання запальних змін у легені.

Виявлені особливості постоклюзійного періоду диктують необхідність диференційованого підходу до вибору засобів комплексної консервативної терапії залежно від його фази [79].

Перевагами бронхообтурації багато авторів вважають її безпосередній позитивний вплив на загальний стан хворих. Після проведення тимчасової оклюзії бронха в перші 2–3 доби нормалізується температура тіла, зменшується задишка, припиняється гнійне відділення з плевральної порожнини, підвищується фізична активність хворого. Зменшення явищ дихальної недостатності відбувається в результаті герметизації бронхіального дерева ураженої легені та зникнення синдрому «бронхіального скидання», швидкого розправлення неуражених ділянок легені та їхнього включення у функцію дихання, зняття синдрому інтоксикації [40].

Бронхообтурація позитивно впливає на гемодинаміку малого кола кровообігу та центральну гемодинаміку. Після оклюзії бронхів та розправлення здорових відділів легені відзначається значне зменшення анатомічного шунтування крові в малому колі кровообігу (більш ніж у 2,5 рази), знижується або відразу ж нормалізується тиск у легеневій артерії [47].

Є повідомлення про досить високу ефективність використання бронхообтурації для лікування гострої післяопераційної емпієми плеври при легеневій недостатності та недостатності кукси бронха після резекцій легень. Тривале паренхіматозне надходження повітря після операцій на легенях викликає колапс частини легені, що залишилася, і створює реальну загрозу інфікування плевральної порожнини. Бронхообтурація, усуваючи масивне надходження повітря, сприяє розправленню легені, запобігає розвитку емпієми [51].

Негативною стороною бронхообтурації є виключення бронхіального дренажу й ателектазування легеневої тканини, яке настає на 2-гу–3-тю добу обтурації. У сукупності ці два фактори можуть призвести до прогресування деструктивного процесу, викликаного найчастіше анаеробною мікрофлорою у відключеній від вентиляції частині легені. Особливу небезпеку це становить при лікуванні емпієми плеври. На думку більшості авторів, безпосереднім показанням до застосування бронхообтурації у хворих з піопневмотораксом є неможливість розправлення колабованої легені активною аспірацією та масивне

скидання повітря по дренажу. Показанням до бронхообтурації вважають великі розміри абсцесу без тенденції до зменшення після дренивання, синдром «масивного витоку повітря», рясні виділення з порожнини абсцесу, наростання підшкірної емфіземи, що утворюється після трансторакального дренивання порожнини [222].

Крововилив є небезпечним для життя ускладненням під час бронхоскопічного втручання у пацієнтів з обструкцією центральної дихальної системи. У цьому разі передбронхоскопічна ЕБА може бути можливим варіантом зниження ризику серйозної кровотечі [60, 78].

Ефективним є лаваж кровоточивого сегмента холодним фізіологічним розчином, розчинами фібриногену або тромбіну. При зупиненій легеневій кровотечі, усуненні гіпоксії та гіперкапнії, стабільній гемодинаміці доцільне проведення бронхоскопії та бронхіального лаважу для вимивання кров'яних згустків [66]. Також застосовується бронхоскопія з оклюзією бронха тугим марлевым тампоном, гемостатичною або поролоною губкою, балоном Фогарті, електрокоагуляцією або аплікацією полімерами [238]. Зокрема, блокада бронха ендобронхіальним гумовим зворотним клапаном «Медланг» зменшує летальність від кровотечі [4].

При масивній кровотечі для контролю кровотечі ефективним було використання фібринового герметика через бронхоскопічний катетер [231]. Ефективною є й ендобронхіальна балонна тампонада для контролю сильного кровохаркання, що загрожує життю. При класичній техніці балонної тампонади дихальні шляхи, що кровоточать, закупорюють шляхом надування балонного катетера, який пропускають через бронхоскоп. Описано модифіковану методику ендобронхіальної балонної тампонади з введенням балонного катетера паралельно бронхоскопу, що дає змогу довше зберігати балон і покращує всмоктувальну здатність. До того ж надутий балонний катетер можна залишати на місці протягом тривалого часу, що допомагає остаточно контролювати кровотечу в деяких випадках або стабілізувати пацієнта доти, поки не буде вжито

більш інвазивних та остаточних заходів, як-от: емболізація бронхіальної артерії або хірургічне втручання [85].

Лікування кровотечі з дихальних шляхів зазвичай проводиться в екстрених випадках для запобігання гіпоксемії. Коли кровотеча виникає внаслідок уражень периферичних судин, які не видно ендоскопічно, бронхоскопічні варіанти мають обмежені лікувальні цілі. Бронхоскопічне розміщення стентів може бути альтернативним варіантом для зупинки масивного кровохаркання. Ендобронхіальні стенти можуть являти собою життєздатний варіант середньострокового лікування як блокадний пристрій у пацієнтів, які не реагують на медичні втручання, та/або у хворих, що вважаються функціонально неоперабельними [107, 130].

Описані випадки успішного лікування пацієнтів шляхом встановлення силіконового стента під час екстреної бронхоскопії [179]. Однак традиційні силіконові стенти не устатковані згідно з індивідуальними потребами пацієнта для досягнення оптимального гемостазу. Було показано, що модифікований силіконовий стент є ефективним і безпечним терапевтичним засобом зупинки масивного кровохаркання [169]. Ендобронхіальна емболізація за допомогою силіконових стентів є новим підходом. Ця методика потребує лише гнучкого бронхоскопа та біопсійних щипців для їхнього розміщення та видалення [217]. Ендобронхіальна емболізація за допомогою силіконових стентів може запобігти задусі та бути остаточним засобом для досягнення гемостазу у пацієнтів з рецидивним кровохарканням [42]. Інноваційні бронхоскопічно введені силіконові стенти є ефективною стратегією при масивному кровохарканні, коли пацієнти нестабільні [38].

Досить розповсюдженим є ендобронхіальний стент Ватанабе – це бронхоскопічний пристрій з силіконовою пробкою, яка використовується для закупорювання бронхіального свища [199]. При бронхоскопії локалізація бронхоплевральної фістули становить клінічну проблему, і розміщення ендобронхіального стента Ватанабе у двосторонніх верхніх частках часто потребує вмілої техніки. Щоб полегшити його розміщення, була запроваджена

нова техніка з бронхоскопом і медичним торакоскопом для локалізації бронхолегеневої фістули за допомогою проби з гідрозатвором та оклюзії відповідального бронха без флюороскопії. Пацієнту з хронічною емпіємою з бронхоплевральною фістулою правої верхньої частки була виконана тимчасова торакостомія Клагетта з відкритим вікном, яку успішно закупорено чотирма кранами за допомогою цього нового методу [227, 241].

Бронхіальна оклюзія ендобронхіальними стентами Ватанабе може бути важливим терапевтичним заходом для лікування масивного кровохаркання у пацієнтів з інтенсивною терапією, якщо немає інших традиційних варіантів для досягнення гемостазу в цих ситуаціях [68, 105]. При цьому для правильного розміщення отвору в цільовому бронху ефективність показав метод бічного захоплення [39, 82]. Також ЕБА за допомогою ендобронхіальних стентів Ватанабе ефективна для пацієнтів з тяжкою дихальною недостатністю, що потребує ШВЛ [80].

Як альтернативний метод лікування кровохаркання у пацієнтів з карциномою легень ефективним є встановлення прямого кремнієвого ендобронхіального стента [165]. У пацієнтів із кровохарканням внаслідок раку бронхів виявилася корисною послідовна емболізація бронхіальних артерій платиновими спіралями, особливо для постійної зупинки кровотечі у разі рецидиву [233]. Емболізація міжреберної артерії 300–500 мкм окремо або в поєднанні з мікроспіралями є безпечною та ефективною процедурою у пацієнтів з бронхіальним кровохарканням [201]. Також суперселективна емболізація бронхіальних артерій за допомогою платинових спіралей може бути цінним терапевтичним варіантом для лікування пацієнтів із кровохарканням [100].

Варіанти лікування тяжкого кровохаркання, яке загрожує життю, у пацієнтів, що перебувають на ШВЛ, зі структурними захворюваннями легень, які не реагують на ЕБА і які визнані непридатними для операції, обмежені. Було показано, що ендобронхіальні клапани можуть бути життєздатним варіантом у пацієнтів на ШВЛ зі стійким кровохарканням, що загрожує життю, у яких усі

інші звичайні заходи не ефективні та яких вважають непридатними для операції [106].

1.4. Хірургічне лікування легеневої кровотечі

При масивних легневих кровотечах більшого значення надається хірургічному втручання. Хірургічне лікування включає:

- резекційні методи видалення ділянки легені (всієї легені), у якій прогресує патологічний процес, що є джерелом ЛК;
- перев'язування легеневої артерії з пневмотомією або без неї та з дренаванням порожнини розпаду (паліативні операції);
- тимчасову оклюзію гілок легеневої артерії катетером із надувною манжетою від спеціального дво- або трипросвітного серцевого катетера (паліативна операція);
- ендovasкулярну катетерну ЕБА [5].

Ендобронхіальна інтубація в легеневій хірургії. Прогресуюча дихальна недостатність з розвитком гіпоксії та гіперкапнії у хворих з тривалою або рецидивною ЛК також є показанням до ендобронхіальної інтубації з бронхіальною блокадою кровоточивої легені. Саме ендобронхіальну, а не ендотрахеальну інтубацію потрібно здійснювати, щоб запобігти затіканню крові в протилежну легеню та проводити адекватну вентиляцію однієї легені [84, 208].

У випадках спонтанної або пов'язаної з процедурою кровотечі на додаток до традиційних заходів може застосовуватися бронхоскопічна інстиляція розчину желатину і тромбіну. Розчин можна доставити через робочий канал бронхоскопа або через дистальний порт, доступний у деяких бронхоблокаторах [182].

Найбільш ефективним у зупинці ЛК є бронхоблокатор, при якому летальність серед усіх хворих, що спостерігалися, в ранньому періоді зменшується на 21,6 %, а при кровотечі III ступеня – на 93,3 % [17].

Оптимальною при масивній легеневій кровотечі є роздільна інтубація головних бронхів. Цей метод набув широкого розповсюдження в легеневій хірургії, оскільки в порівнянні з іншими методами він має низку переваг:

- дає змогу підтримувати адекватну вентиляцію при різних видах оперативних втручань, у тому числі тих, що супроводжуються порушенням герметичності в дихальних шляхах оперованої легені [191];

- надійно ізолює уражену легеню від здорової при патологічних процесах, ускладнених кровотечею, виділенням великої кількості гною, мокротиння;

- забезпечує умови для того, щоб безперервно здійснювати аспірацію трахеобронхіального дерева однієї легені, не припиняючи вентиляції іншої;

- надає можливість повністю або частково вимикати оперовану легеню з вентиляції, проводити незалежну вентиляцію кожної легені, за необхідності швидко перейти від однолегеневої вентиляції до дволегеневої;

- створює максимальні зручності для виконання операції шляхом зміни ступеня колабування легені [161];

- надійніший для профілактики імплантаційних метастазів під час операцій раку, а також перенесення інфікованого матеріалу в здорову легеню.

Роздільну інтубацію бронхів проводять за допомогою спеціальних ендобронхіальних трубок. Найбільш поширені та добре зарекомендовані в практичній роботі двопросвітні трубки для роздільної інтубації – Карленса, Уайта та Робертшоу, врахування особливостей кожної з яких у конкретній ситуації дає змогу зробити правильний вибір [150].

Для корекції порушень кровообігу та дихання при резекціях легень ендобронхіальну інтубацію з однолегеневою або роздільною вентиляцією легень доцільно комбінувати з високочастотною ШВЛ оперованої легені. Така диференційована ШВЛ дає змогу забезпечити ефективний газообмін практично за будь-яких операцій на легенях [133].

Періопераційна аналгезія при торакотомії. Лікування больового синдрому в періопераційному періоді торакотомії є однією з головних складових у реабілітації цих пацієнтів, оскільки больовий синдром – це фактор, який

індукує розвиток хірургічної дистрес-відповіді, що являє собою сукупність ендокринних, метаболічних і запальних процесів у відповідь на хірургічну травму, які ведуть до зміни нормальної діяльності всіх життєво важливих функціональних систем [141].

Традиційне системне введення опіоїдних аналгетиків сьогодні практично не застосовується як монотерапія при лікуванні гострого болю, оскільки ефективність такого знеболювання не перевищує 25–30 %. Проблема полягає в тому, що ефективна аналгетична доза близька до тієї, що викликає депресію дихання [116].

Значне підвищення якості післяопераційного знеболювання стало можливим завдяки впровадженню в клінічну практику таких високотехнологічних методик, як контрольована пацієнтом аналгезія (КПА) та тривала епідуральна аналгезія. Найчастіше в післяопераційному періоді для проведення КПА застосовують внутрішньовенне введення морфіну, фентанілу та інших опіоїдних аналгетиків, як от: піритрамід, петидин, трамадол. Проте, незважаючи на більш високу безпеку КПА в порівнянні з рутинними схемами знеболювання, введення опіоїдних аналгетиків пов'язане з ризиком розвитку небажаних явищ, найбільш серйозними з яких є пригнічення дихання і парез шлунково-кишкового тракту. Крім того, КПА-системи здебільшого складні та потребують навчання лікарняного персоналу [151].

Варто зазначити, що високотехнологічні методи післяопераційного знеболювання, такі як КПА та подовжена епідуральна аналгезія (ЕА), в розвинених країнах у сукупності застосовуються в понад 50 % пацієнтів, які перенесли хірургічні втручання [202]. Проте застосування КПА у вигляді моноопіоїдної аналгезії у пацієнтів після торакотомії характеризується низькою ефективністю та високою частотою побічних ефектів у порівнянні з регіонарними та комбінованими методами знеболювання [125].

Епідуральна аналгезія займає ключову позицію серед регіонарних методів післяопераційного знеболювання. Основними методами ЕА є болюсне введення та безперервна інфузія анестетика, тривалість якої у 80 % випадків

перевищує 3 доби. Додавання фентанілу до розчинів ЕА достовірно підвищує якість знеболювання у спокої протягом 24 год після операції, а при активізації пацієнтів – протягом 72 год після операції [49].

Епідуральна аналгезія, контрольована пацієнтом, також широко використовується в післяопераційному періоді та забезпечує ефективну аналгезію. А поєднання подовженої ЕА + КПА морфіном допомагає досягти поліпшення якості знеболювання та знизити ймовірність розвитку гіпотензії за рахунок зменшення дози епідурально введених препаратів та підсумовування ефектів аналгетиків з різним механізмом дії [186].

Внутрішньоплевральна (міжплевральна) регіонарна аналгезія (ВПА) в технічному відношенні проста, її тривалість після одноразової ін'єкції анестетика в плевральну порожнину може бути дуже тривалою: 4–6 год. У 75 % випадків розвивається аналгезія, яка не потребує додаткового введення наркотичних аналгетиків. Оптимальним методом найчастіше служить поєднання ВПА та внутрішньовенної КПА опіоїдами. Після торакотомії ВПА поступається за ефективністю подовженій ЕА. Проте при неможливості або небажаності епідурального введення анестетиків внутрішньоплевральна аналгезія є доброю альтернативою [92]. При паравертебральній анестезії відбувається подвійна блокада – внутрішніх органів і шкірних дерматомів, з боку анестезії [143].

Найважливіша роль тканинного запалення у механізмах центральної сенситизації, а, отже, і у формуванні болю є показанням для обов'язкового включення у схему лікування післяопераційного болю нестероїдних протизапальних препаратів. З-поміж препаратів, що мають форму для парентерального введення та пригнічують активність циклооксигенази як 1-го, так і 2-го типу, найбільше застосовуються диклофенак, кеторолак і кетопрофен, включені в усі європейські рекомендації та протоколи післяопераційного знеболювання. Із неопіоїдних аналгетиків парацетамол є найбільш безпечним і економічним. В Європі парацетамол у післяопераційному періоді отримують 90–95 % пацієнтів [41].

Оскільки торакотомія належить до операцій високого ступеня травматичності, постторакотомний больовий синдром завжди супроводжується

високою інтенсивністю, що потребує не лише вірного вибору схеми знеболювання, а й тривалості аналгезії [1]

Таким чином, за певних обставин необхідне застосування хірургічних методів, які супроводжуються больовим синдромом, тому пацієнту потрібно забезпечити адекватну аналгезію, для чого існують різноманітні схеми знеболювання.

Хірургічні методи включають: резекцію ушкодженої ділянки легені, перев'язування легеневої артерії, оклюзію гілок легеневої артерії за допомогою катетера, ендоваскулярну катетерну емболізацію бронхіальних артерій, а також можуть комбінуватися з іншими. Важливо враховувати особливості пацієнтів з онкоутвореннями, перш ніж застосовувати хірургічні методи лікування.

Хоча хірургічне втручання може запропонувати остаточне вирішення проблеми кровохаркання, пацієнти з раком легень часто виключаються з цього підходу [44]. Одним із перших симптомів раку легені є легенева кровотеча. У більшості хворих цей симптом вказує на розповсюдженість первинного процесу, а лікування полягає в паліативній консервативній зупинці ЛК [6].

За останні десятиліття технічні елементи трансартеріального лікування помітно покращилися. Вони дають змогу проводити точні процедури селективного введення катетера в артерії. Це забезпечує сприятливий локальний контроль і переваги виживання хворих на рак легень при використанні малих доз протипухлинних засобів [228]. Хіміоемболізація може бути паліативним варіантом зі сприятливим часом гемостазу при розповсюдженому первинному раку легень з кровохарканням [205].

Високу ефективність у розв'язанні проблеми зупинки ЛК має ендоваскулярна оклюзія бронхіальних артерій, що надає можливість: уточнити діагноз щодо наявності специфічних ангіографічних ознак злоякісного ураження; провести ефективний ендоваскулярний гемостаз; виграти час для стабілізації пацієнта з метою планового оперативного лікування [27, 28, 30]. Рентгенендоваскулярна оклюзія є малоінвазивним і високоефективним методом

зупинки всіх видів кровотечі з басейну бронхіальних артерій, який можна застосовувати навіть у вкрай тяжкому стані пацієнтів [7, 29].

Малотравматичним, високоефективним та загальноприйнятим методом гемостазу при ЛК різної тяжкості та етіології визнано РЕБА. Водночас варто зауважити, що попри високу ефективність РЕБА, цей метод не завжди можливо застосовувати для всіх хворих. Тому в нашому дослідженні частині пацієнтів проводили бронхообтурацію, оскільки цей метод теж має низку переваг [19].

Ангіографія бронхіальних артерій з емболізацією стала основою в лікуванні кровохаркання, оскільки цей метод забезпечує вичерпну неінвазивну оцінку, яка включає локалізацію, механізми, причини та тяжкість кровохаркання [17]. Контроль кровохаркання досягається у 65–92 % випадків залежно від причини [207]. Основні ускладнення трапляються рідко, і негайний клінічний успіх визначається як припинення кровотечі в більшості випадків від 85 % до 100 %, хоча рецидив кровотечі коливається від 10 до 33 % [210]. Крім того, ангіографія бронхіальних артерій дає високу ефективність у вирішенні проблеми гемостазу при онкологічних і неспецифічних захворюваннях легень [54].

Ендоваскулярне лікування є ефективним інструментом у лікуванні кровотеч у пацієнтів з онкологічними захворюваннями [8]. Також показано, що при проведенні паліативного лікування неоперабельного раку легені, ускладненого кровотечею, найбільший лікувальний ефект виявлено у пацієнтів з дистанційною променевою терапією [17].

Рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій при лікуванні ЛК, що ускладнює перебіг непухлинних патологічних процесів у легенях, у більшості пацієнтів сприяє досягненню стійкого гемостазу і є методом вибору. При розповсюджених формах раку легень, ускладненого ЛК і стенозом дихальних шляхів, РЕБА у поєднанні з ендоскопічними втручаннями дає змогу досягти задовільного паліативного ефекту [21].

Транскатетерна артеріальна емболізація (ТАЕ) є ефективним засобом лікування кровохаркання як у короткостроковій, так і в середньостроковій перспективі, особливо при доброякісних захворюваннях легень [172].

Показаннями до катетерної ЕБА є:

- неефективність консервативної терапії легеневої кровотечі, кровохаркання у хворих з двосторонніми запальними процесами, яким не показано хірургічне лікування;
- відсутність грубих морфологічних змін, що потребують резекції легені, в основному у хворих з осередковим пневмосклерозом;
- при масивних, небезпечних для життя профузних кровотечах, як засіб тимчасової або постійної їхньої зупинки. Цей метод показав успішне застосування навіть у дітей [37].

Емболізація бронхіальних артерій при кровохарканні впроваджена у клінічну практику з 1973 р. Вважається, що ЕБА є найефективнішою процедурою для лікування масивного та рецидивного кровохаркання [61, 129] як терапія першої лінії або як доповнення до планової операції [223].

Ефективність ЕБА в різних клінічних випадках може відрізнятися. Зокрема, використання цього методу має низку нюансів при лікуванні пацієнтів з онкоутвореннями [177]. Так, у кількох дослідженнях зазначається, що попри високу ефективність ЕБА смертність внаслідок кровохаркання та частота рецидивів серед цих пацієнтів залишаються високими через прогресування основного захворювання [118, 195]. Оскільки частота рецидивів кровотечі висока при раку легень або ідіопатичному бронхоектазі, таким пацієнтам слід проводити оперативне втручання після початкової стабілізації за допомогою ЕБА [64]. Повторні кровотечі не є рідкістю, особливо при прогресуванні основного захворювання. Втім, ЕБА визнана методом з низьким ризиком розвитку ускладнень [62, 88, 221]. А пацієнтам з рецидивним кровохарканням для виявлення небронхіальних системних і легневих артеріальних джерел кровотечі рекомендується невідкладна повторна емболізація [77, 216].

В іншому дослідженні було показано, що пацієнти з саркоїдозом не мали погіршення функції внаслідок ЕБА [194]. У хворих з розповсюдженим недрібноклітинним раком легень ефективні результати дало проведення ЕБА з частинками желатинової губки [128].

Метою вдалого проведення РЕБА вважається досягнення ефекту, коли контрастна речовина не надходить до дистальних відділів бронхіальної артерії [18]. В дослідженнях зазначається, що емболізація показана всім пацієнтам із загрозливим для життя або рецидивним кровохарканням. Цей метод також може служити допоміжним лікуванням для пацієнтів із помірними або тяжкими ЛК, спричиненими хронічними запальними захворюваннями легень, такими як муковісцидоз. Також РЕБА рекомендується при раптовій появі мокротиння з прожилками крові, що супроводжується легкими епізодами кровохаркання зі збільшенням об'єму. Такі менші «індексні кровотечі» часто передують небезпечній для життя ЛК [6, 135].

Крім того, ефективність ендovasкулярних процедур пов'язана з добрим знанням оператором анатомії бронхіальних артерій, оскільки ці судини відповідальні за розвиток ЛК у 90 % випадків [43]. Ще в 1948 р. Cauldwell et al. створили і систематизували анатомічну класифікацію бронхіальних артерій, виділивши 4 основні типи [218] (рис. 1.1).

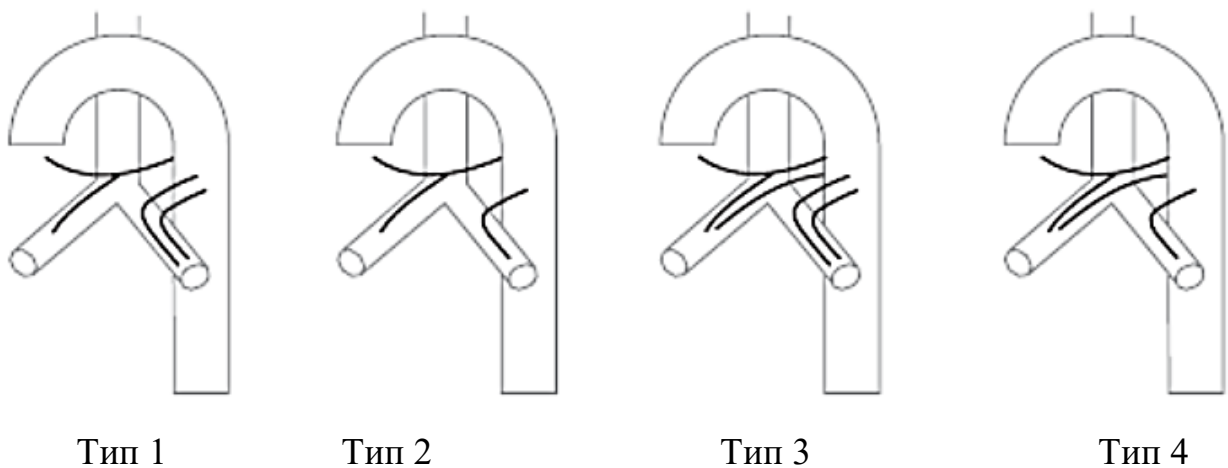


Рис. 1.1. Основні анатомічні типи бронхіальних артерій

Згідно з цією класифікацією, різні типи бронхіальних артерій мають такі характеристики:

– Тип 1 – один правий міжреберно-бронхіальний стовбур і дві ліві бронхіальні артерії.

– Тип 2 – один правий міжреберно-бронхіальний стовбур та одна ліва бронхіальна артерія.

– Тип 3 – один правий міжреберно-бронхіальний стовбур, одна права і дві ліві бронхіальні артерії.

– Тип 4 – один правий міжреберно-бронхіальний стовбур, одна права та одна ліва бронхіальні артерії.

Існує й інша класифікація, згідно з якою виділяють три типи бронхіальних артерій:

1) системні бронхіальні артерії, які відходять від переднього півкола аорти;

2) бронхіальні артерії, що аномально відходять (аберантні) – вони беруть початок від дуги аорти, внутрішньої грудної аорти, міжреберних артерій, нижньої діафрагмальної артерії тощо, мають хід, спрямований уздовж (паралельно) бронхів;

3) системні не бронхіальні артерії – артерії, що входять у паренхіму легень через легеневі зв'язки, спайки плеври, не мають паралельної бронхіальної спрямованості [171].

Подібні класифікації допомагають ідентифікувати тип бронхіальної артерії в кожному конкретному випадку, що суттєво полегшить проведення процедур.

За даними інших досліджень, у рецидиві ЛК частіше за все задіяні бронхіальні артерії 2-ї та 3-ї груп у ранній післяопераційний період (10–23 %). Загальна частота рецидивів ЛК варіює від 10 до 55,3 % і залежить від якості пошуку патологічно змінених артерій та агресивності основного захворювання [58]. Тому досить важливо в кожному випадку підібрати такий метод зупинки гемостазу, який дасть змогу уникнути рецидивів.

Серед малоінвазивних методів зупинки ЛК у клінічній практиці ЕБА стала методом вибору для лікування масивних та рецидивних кровотеч [200]. Емболізацію бронхіальних артерій слід проводити щонайшвидше після багатоспіральної комп'ютерної томографії з контрастуванням і бронхоскопії.

Зазначається, що при легкому та середньому ступені кровохаркання злоякісного походження (рак бронха, метастази) бар'єр для емболізації бронхіальних артерій слід встановлювати нижчим, оскільки летальність у таких випадках значно вища (21 %), ніж у пацієнтів з доброякісним кровохарканням (5 %) [121].

Головною метою ЕБА є зниження системного артеріального перфузійного тиску в бронхіальних артеріях ураженої ділянки, що дасть змогу зупинити кровотечу. Тому, плануючи проведення ЕБА, потрібно враховувати стан пацієнтів з хронічними легневими захворюваннями. З великою ймовірністю вони погано перенесуть операцію в положенні на спині через кашель. У зв'язку з цим перед і під час ЕБА пацієнту необхідно забезпечити достатнє надходження кисню. При масивному кровохарканні перед ЕБА необхідна інтервенційна бронхоскопічна оклюзія відповідного бронха та/або інтубація пацієнта.

Важливе значення для успіху процедури має кваліфікація лікарів. Так, ЕБА повинна проводитися досвідченими спеціалістами в інтервенційній радіології за допомогою цифрової субтракційної ангіографії з високою роздільною здатністю. Обстеження пацієнта починається з селективної ангіографії відходжень бронхіальних артерій. При цьому діаметр бронхіальних артерій збільшується до кількох міліметрів у пацієнтів із хронічним запальним захворюванням легенів, особливо з муковісцидозом. Активна кровотеча спостерігається лише у 3,6–10,8 % випадків [57].

На патологію бронхіальної артерії як джерело кровотечі вказують:

- діаметр бронхіальної артерії > 2 мм;
- звивистість бронхіальних артерій;
- шунти;
- аневризми;
- екстравазація контрастної речовини;
- гіперваскуляризовані зони легеневої паренхіми.

Виявлення патологічно зміненої бронхіальної артерії супроводжується емболізацією відповідним матеріалом (мікрочастинки, спіралі для емболізації,

рідкі емболізи). Однак перед тим як приступити безпосередньо до емболізації, слід розглянути всі результати діагностики, виключити наявність гілок, що живлять хребет (кровопостачання передньої спинномозкової артерії), а також ризик системної емболії через шунтування між бронхіальними артеріями.

Якщо кровохаркання триває після емболізації бронхіальної артерії, потрібно шукати аномальні бронхіальні артерії (наприклад ті, що виходять із внутрішньої грудної артерії) і виключити трансплевральні колатералі як джерело кровотечі. Якщо місця кровотечі все ще не виявлено, необхідно дослідити легеневу артеріальну циркуляцію, щоб виключити аневризму легеневої артерії (наприклад, аневризму Расмуссена при кавернозному туберкульозі) і мальформації легеневої артерії як джерело кровохаркання (приблизно від 5 до 10,5 % випадків). У разі виявлення будь-якої такої структури з метою усунення кровотечі використовують спіралі або балони для емболізації [112].

Незважаючи на малоінвазивність РЕБА, можуть бути побічні ефекти внаслідок її проведення. Двома поширеними побічними ефектами емболізації бронхіальної артерії є транзиторний біль у грудях (24–91 %) і дисфагія (0,7–18,2 %). Серйозним ускладненням є поперечний мієліт внаслідок ішемії спинного мозку після випадкової емболізації спинномозкових артерій (1,4–6,5 %).

За даними досліджень, рівень технічної успішності РЕБА, тобто частка випадків, у яких кровотечу було зупинено, становить від 75 до 98 %. Частота рецидивів дорівнює від 1 до 27 % протягом місяця після ЕБА і від 10 до 55 % між 1-м і 46-м місяцями. У довгостроковій перспективі швидкість усунення кровотечі набагато вища при основних доброякісних захворюваннях, ніж при злоякісних. Рівень виживаності без повторних кровотеч становить 94 % через 1 рік, 87 % через 5 років і 87 % через 10 років при доброякісних захворюваннях порівняно з 34 % через 1 рік у разі злоякісної етіології. Висока віддалена частота рецидивів пояснюється тим, що ЕБА лікує лише симптоми; за відсутності причинного лікування або якщо основне захворювання легень прогресує, відновлення кровохаркання неминуче.

Іноді після емболізації в пацієнтів можуть виникати ускладнення. Больовий торакальний синдром (24–91 %) і дисфагія (1–18 %) є найбільш часто описуваними ускладненнями, що виникають при ненавмисній емболізації езофагеальних та міжреберних гілок. Вони мають транзиторний характер, купіруються самостійно в найближчий післяопераційний період. До серйозних ускладнень належить поперечний мієліт, або синдром Броун-Секара (14–65 %), що виникає при емболізації передньої медулярної артерії (артерія Адамкевича) або спинномозкових артерій [166]. Суперселективна катетеризація бронхіальних артерій із застосуванням мікрокатетерної техніки дає змогу уникнути даного ускладнення. Поперечний мієліт часто траплявся у 70-х роках внаслідок токсичного ефекту неіонних контрастів. До більш рідкісних ускладнень належать некроз бронха, інфаркт легені, бронхоезофагеальна фістула [77].

Окремо варто звернути увагу на різноманіття емболізуючих матеріалів, які використовуються в ендovasкулярних процедурах: металеві спіралі, желатинова губка, полівінілалкоголь та клеї. Полівінілалкоголь з розміром частинок 350–500 мкм є рекомендованим, що найчастіше використовується у світі, емболізатом, оскільки не проникає через найбільші бронхопульмональні анастомози, розмір яких становить близько 325 мкм.

Проксимальна емболізація гіпертрофованих, збільшених у діаметрі бронхіальної артерії або аберантів з використанням тільки металевих спіралей пов'язана з ризиком «втрати» дистальних колатералей, які, розвинувшись, можуть стати причиною рецидиву ЛК. Тому спіральна емболізація при ЛК зазвичай поєднується з дозованим використанням полівінілалкоголю [229].

Ендovasкулярна оклюзія бронхіальних артерій допомагає уточнювати діагноз через наявність специфічних ангіографічних ознак злоякісної пухлини [54], проводити ефективний ендovasкулярний гемостаз [102, 232], а також виграти час для стабілізації стану хворого з метою планового хірургічного лікування [176, 185, 212].

Для лікування кровохаркання ЕБА є безпечною і малоінвазивною методикою, яку можна виконувати багаторазово, вона забезпечує не тільки

короткочасну, але й тривалу ефективність; тому її можна використовувати як лікування першої лінії незалежно від основного патологічного ураження. Бронхіальна оклюзія може бути корисною для екстреного гемостазу, але вона потребує ретельного спостереження з розглядом додаткового планового лікування, такого як ЕБА [110, 168].

З метою уникнення наслідків помилкової емболізації та оптимізації результатів важливо оцінити ситуацію адекватно, а перед процедурою провести рентгенограму грудної клітки, бронхоскопію та мультиспіральну з контрастуванням із КТ-ангіографією, фібробронхоскопію та/або комп'ютерну томографію й ангіографію [136, 147]. У пацієнтів з первинними або метастатичними утвореннями легень інтубаційний статус, низький гемоглобін/гематокрит і тромбоцитопенія можуть бути клінічними провісниками смерті після ЕБА [38].

Емболізація бронхіальних артерій – це ефективний метод гемостазу при ускладнених формах раку легень. Загалом, за допомогою ЕБА можна контролювати кровохаркання у пацієнтів не тільки з доброякісними, й зі злроякісними захворюваннями. Поєднання ендovasкулярної емболізації бронхіальних артерій з ендоскопічним гемостазом збільшує шанс гемостазу ефектів для проведення хіміотерапії [9, 18, 25]. У більшості випадків ендovasкулярна гемостатична емболізація є першою лінією паліативного лікування, в тому числі при пухлинних процесах [122].

Таким чином, рентгенендоваскулярні та ендоскопічні методи є провідними в діагностиці та лікуванні захворювань органів дихання, включаючи легеневі кровотечі. Ці методи дають змогу не лише встановити сам факт ЛК та її ймовірне джерело, а й здійснити весь комплекс заходів, спрямованих на зупинку кровотечі. Незважаючи на надійність і затребуваність ендоскопічних методів, вони не в усіх випадках можуть точно визначити джерело кровотечі, тому їх рекомендовано комбінувати з рентгенологічними дослідженнями, КТ, ангіографією бронхіальних артерій.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Клінічна характеристика пацієнтів з легеневою кровотечею

Дослідження проводилося на базі Одеської обласної клінічної лікарні та Національного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь».

Лікування проходили 120 пацієнтів, які поділялися на дві групи в залежності від того, які методи застосовано для зупинки кровотечі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Групи пацієнтів залежно від застосовуваних методів

Нозологія	РЕБА, 1-ша група	Бронхообтурація, 2-га група
Артеріовенозні мальформації, n=21	12 (15,4%)	9 (21,4%)
Пневмофібрози, n=50	36 (46,2%)	14 (33,3%)
Бронхоектатична хвороба, n=38	22 (28,2%)	16 (38,1%)
Бойова травма легень, n=11	8 (10,2%)	3 (7,2%)
Кількість пацієнтів	78 (65,0%)	42 (35,0%)
З них чоловіків	58 (74,4%)	24 (57,1%)
З них жінок	20 (25,6%)	18 (42,9%)
Загалом	120	

До 1-ї групи увійшли пацієнти віком 18–85 років, яким була виконана РЕБА: чоловіки – 58, жінки – 20.

До 2-ї групи увійшли пацієнти віком 18–79 років, яким була виконана бронхообтурація: чоловіки – 24, жінки – 18.

За нозологіями пацієнти поділялися так: у 1-й групі артеріовенозні мальформації були у 12 пацієнтів, пневмофібрози різної етіології (туберкульоз, післязапальні) – у 36 осіб, бронхоектатична хвороба – у 22, бойова травма легень – у 8.

У 2-й групі артеріовенозні мальформації спостерігалися у 9 пацієнтів, пневмофібрози різної етіології (туберкульоз, післязапальні) – у 14 осіб, бронхоектатична хвороба – у 16, бойова травма легень – у 3.

Розподіл хворих за віком та статтю наведений в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Розподіл хворих за віком та статтю

Вік хворих (в роках)	18-30		31-50		51-70		>70	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
Артеріовенозні мальформації, n=21	5	3	4	2	3	2	1	1
Пневмофібрози, n=50	3	1	8	4	16	10	6	2
Бронхоектатична хвороба, n=38	4	2	15	6	5	2	2	2
Бойова травма легень, n=11	4	0	5	1	1	0	0	0
Всього, n=120	16	6	32	13	25	14	9	5

Перед виконанням РЕБА та бронхообтурації всім пацієнтам було проведено стандартний комплекс лабораторних досліджень крові, включаючи загальний аналіз крові та дослідження параметрів коагулограми, і інструментальних досліджень, таких як рентгенографія та комп'ютерна томографія органів грудної порожнини, ФБС. Комп'ютерна томографія з контрастним підсиленням виконана частині пацієнтів при відсутності

протипоказів, таких як алергічні реакції на йодмістятьчі препепарати, ниркова недостатність. У пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями проводили УЗД серця та судин нижніх кінцівок для виключення тромбоемболії легеневої артерії як можливого джерела кровотечі. Перелік проведених обстежень та кількість пацієнтів, яким вони проведені наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Перелік лабораторних та інструментальних методів дослідження

Методи дослідження	Кількість пацієнтів, чол	%
Лабораторні дослідження крові	120	100
Рентгенографія	120	100
Комп'ютерна томографія	120	100
ФБС	120	100
Комп'ютерна томографія з внутрішньовенним контрастуванням	85	70,8
Ангіопульмонографія	78	65,0
ЕхоКГ	57	47,5
УЗД судин нижніх кінцівок	29	24,2

Після проведеного клінічного, лабораторного та інструментального обстежень оцінювали ступінь крововтрати внаслідок ЛК. В своїй роботі для оцінки ступеню крововтрати ми використовували класифікацію Стручкова В.І. (1985р.), яка враховувала не тільки кількісні показники крові, виділеної з трахеобронхіального дерева за добу, але і реакцію організму пацієнта на крововтрату (табл. 2.4). Для 1-го ступеню крововтрати характерний об'єм до 300 мл/добу, для 2-го ступеню – 300-700 мл/добу, для 3-го ступеню – більше 700 мл/добу. Для оцінки реакції організму пацієнта визначали зміни гемоглобіну крові та артеріального тиску.

Розподіл пацієнтів в залежності від об'єму легеневої кровотечі.

	Ступінь крововтрати		
	1-а	2-а	3-а
Артеріовенозні мальформації, n=21	8 (38,1%)	11 (52,4%)	2 (9,5%)
Пневмофібрози, n=50	22 (44,0%)	25 (50,0%)	3 (6,0%)
Бронхоектатична хвороба, n=38	10 (26,3%)	26 (68,4%)	2 (5,3%)
Бойова травма легень	3 (27,2%)	4 (36,4%)	4 (36,4%)
Всього, n=120	43 (35,8%)	66 (55,0%)	11 (9,2%)

В залежності від змін рівня гемоглобіну за даними загальноклінічного дослідження крові, визначали рівень анемії для кожної нозологічної групи дослідження (табл. 2.5.) Для анемії легкого ступеню рівень гемоглобіну перевищує 90 г/л, для середнього ступеню рівень гемоглобіну складає 70-90 г/л, для важкої анемії рівень гемоглобіну становив менше 70 г/л.

Окрім визначення рівня анемії, в своєму дослідженні проводили аналіз змін коагулограми, для чого враховували показники протромбінового індексу (ПТІ), рівня фібриногену та міжнародного нормалізованого відношення (МНВ). За референтні значення в межах норми приймали наступні показники: рівень ПТІ 80-110%, рівень фібриногену 2-4 г/л, рівень МНВ 0,8-1,2. За отриманими результатами дослідження коагулограми кількість отриманих аналізів з відхиленням від референтних значень надана в таблиці 2.6.

Таблиця 2.5.

Показники рівня анемії внаслідок легеневої кровотечі.

Групи нозологіям по	Рівень анемія			
	Без порушень	Легка	Середня	Важка
Артеріовенозні мальформації, n=21	5 (23,8%)	7 (33,3%)	6 (28,6%)	3 (14,3%)
Пневмофібрози, n=50	17 (34,0%)	15 (30,0%)	16 (32,0%)	2 (4,0 %)
Бронхоектитична хвороба, n=38	7 (18,4%)	11 (28,95%)	17 (44,75%)	3 (7,9%)
Бойова травма легень, n=11	0	2 (18,2%)	4 (36,4%)	5 (45,4%)
Всього, n=120	29 (24,2%)	35 (29,2%)	43 (35,8%)	13 (10,8%)

Таблиця 2.6.

Частота порушень показників коагулограми крові.

Групи нозологіям по	Відхилення від норми			Кількість аналізів з відхиленням від норми
	ПТІ	Фібриноген	МНВ	
Артеріовенозні мальформації , n=21	2	3	3	5
Пневмофібрози , n=50	18	21	17	19
Бронхоектатична хвороба , n=21	14	17	7	12
Бойова травма легень , n=11	3	4	3	7
Всього , n=120	37 (30,8%)	45 (37,5%)	30 (25,0%)	41 (34,2%)

Рентгенологічні методи дослідження, такі як поліпозиційна рентгенографія та комп'ютерна томографія грудей виконані всім пацієнтам в дослідженні. Комп'ютерна томографія з контрастним підсиленням виконувалась з використанням препарату Томогексол 350, враховуючи, що максимальна доза препарату при дослідженні становить 8 мл/кг.

Ендоскопічне дослідження у хворих з легеневою кровотечею розпочинали з виконання фібробронхоскопії під місцевим знеболенням, за виключенням випадків, коли це дослідження проводили у пацієнтів, які вже перебували в стані медикаментозної седації, пов'язаної з необхідністю проведення штучної вентиляції легень. Під час дослідження визначали джерело кровотечі, або, при неможливості його виявлення внаслідок обільного надходження крові в просвіт трахеобронхіального дерева, хоча б сторону ураження. Обов'язково намагалися відмити вже сформовані згортки крові та повністю евакуювати патологічний вміст з просвіту трахеобронхіального дерева. Дослідження проводили із застосуванням як системних так і місцевих гемостатичних препаратів.

Після проведеного клінічного, лабораторного та інструментального обстеження, при неефективності консервативних методів зупинки легеневої кровотечі, визначали лікувальний метод повноцінної зупинки ЛК.

2.2. Рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій

Рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій виконана у пацієнтів із наступними захворюваннями, в результаті яких виникли ЛК: артеріовенозна мальформація, пневмофіброз, бронхоектатична хвороба та бойова травма легень. Слід зауважити, що виконання цього методу лікування у поранених пацієнтів, проводили на 3 та 4 -му рівнях надання медичної допомоги у випадках ускладненого перебігу травматичної хвороби.

Усі процедури виконувалися в рентгеноопераційній. Для проведення РЕБА використовували інтервенційну ангіографічну систему Alphenix Core+ INFX-8000V/Y3 (Canon Medical Systems Corporation, Японія) (рис. 2.1 а, б).



а



б

Рис. 2.1. Інтервенційна ангіографічна система Alphenix Core+ INFX-8000V/Y3 (а) та кабінет оператора (б).

Для знеболювання пацієнтам проводили місцеву анестезію. У більшості спостережень доступ до бронхіальних артерій здійснювали шляхом катетеризації стегнової артерії за Сельдінгером. У пацієнтів із синдромом Леріша (3 випадки) було застосовано доступ через променеву артерію. Синдром Леріша також називають аорто-клубовою оклюзійною хворобою, яка спричинена тяжким атеросклерозом, що вражає дистальний відділ черевної аорти, клубові артерії та стегново-підколінні судини.

Після катетеризації артерії в грудну частину аорти вводили катетер типу Cobra діаметром 1,75 мм, або 5,25 Fr (рис. 2.2), за допомогою якого виявляли бронхіальні артерії з боку ураження.

Дистальний кінчик катетера Cobra (рис. 2.2, *a*) має косу форму для встановлення повного контакту зі стінкою судини. Дріт поза оболонкою створює згинальний момент, коли дріт тягнеться обертовою ручкою (рис. 2.2, *б*). Попередньо сформований стрижень катетера забезпечує відповідний ступінь кута та сили закручування, щоб направляти провідник у потрібному напрямку.

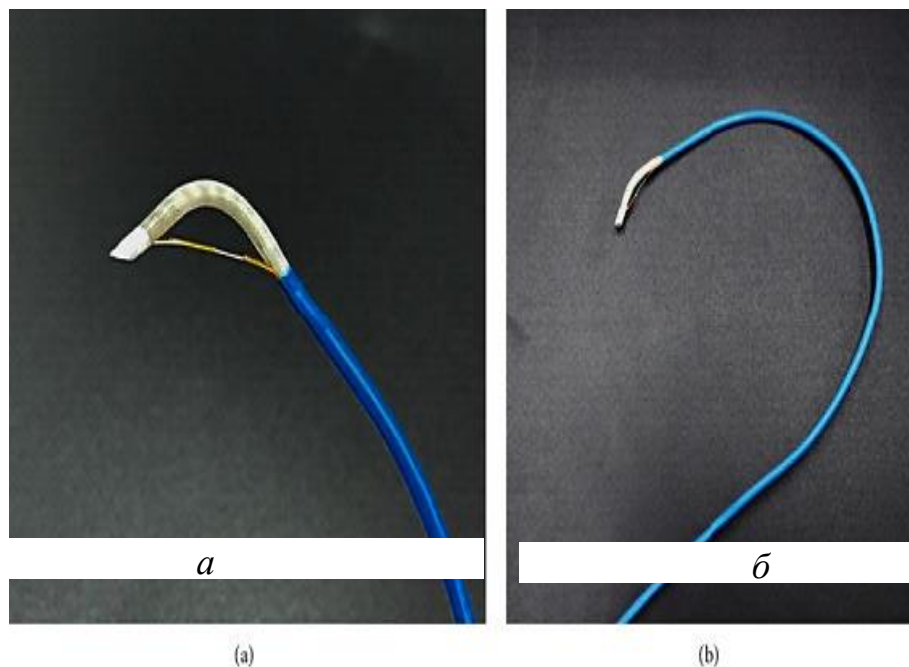


Рис. 2.2. Конструкція катетера типу Cobra (*a–б*)

Крива відповідає передбачуваній формі коронарного синуса. Ця конструкція забезпечує адекватну резервну силу для безпосереднього зачеплення провідника через структуру проколеної судини.

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 ангіографії (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Емболізація гілок бронхіальної артерії

Для емболізації використовували поліуретанові емболи «Гелатамп» діаметром 400–750 мкм. Кількість емболів контролювали за даними селективної ангіографії. 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 давало змогу виключити додаткове кровопостачання патологічно зміненої зони легені аномальними судинами.

Умовами проведення РЕБА були характерні ангіографічні ознаки ЛК:

- стінки артерії;
- періартеріальна дифузія контрастної речовини;
- тромбоз гілок БА;
- патологічна звивистість гілок БА з мальформаціями;
- наявність патологічних судинних анастомозів;
- екстравазація контрастної речовини.

Після видалення катетера здійснювали гемостаз притисканням місця пункції протягом 15 хвилин, після чого накладали тугу пов'язку та призначали ліжковий режим на 12 годин.

Тривалість місцевої анестезії, як правило, відповідала тривалості проведення самої РЕБА. При необхідності, враховуючи важкість стану пацієнтів, в ранньому післяопераційному періоді лікування продовжувалось в умовах реанімаційного відділення з наступним переводом хворого в хірургічний стаціонар. При досягненні стійкого позитивного результату хворі виписувались на амбулаторне лікування за місцем проживання під наглядом хірурга або пульмонолога за місцем проживання.

Загалом процедуру РЕБА було виконано 78 пацієнтам, в 69 (88,5%) випадках вона була ефективною і дозволила досягнути стійкого гемостазу.

2.3. Бронхообтурація

Відсутність зазначених вище патологічних змін БА або неможливість їхнього контрастування в деяких хворих були протипоказанням для проведення РЕБА. Таким пацієнтам був призначений інший малоінвазивний метод гемостазу – бронхообтурація (див. табл. 2.1).

Обтурацію бронхів проводили у положенні хворого на спині за допомогою фібробронхоскопа Olympus, ригідного дихального бронхоскопа системи Friedel з набором ендоскопічних інструментів або їх комбінацією під загальною анестезією зі ШВЛ (рис. 2.4).

Застосування дихального бронхоскопа, розробленого Н. Friedel, надає можливість проводити безпечно дослідження легень, однак не завжди дає можливість виявити джерело кровотечі, тому його використовували після попередньо проведеного дослідження фібробронхоскопом. Як обтуратор в переважній кількості випадків використовували силіконові бронхообтуратори MEDLUNG (рис. 2.5) та в 2-х випадках крупнопористу поролонуву імпрегновану йодіполлом губку, що не розсмоктується (в зв'язку з технічною неможливістю використати силіконовий бронхообтуратор).



Рис. 2.4. Процедура фібробронхоскопії.



Рис. 2.5. Бронхообтуратор MEDLUNG на кінці гнучкого бронхоскопу.

Процедура бронхообтурації починали з загального знеболення при необхідності з використанням міорелаксантів. Під час процедури додатково проводили місцеве знеболення з використанням 1-2 % розчину лідокаїну в об'ємі 20-60 мл. Потім пацієнту через бронхоскоп вводили обтуратор, нанизаний на кінець бронхоскопу. Після підведення бронхообтуратора до необхідного місця його знімали з кінця бронхоскопа за допомогою інструменту, яким проводився через робочий канал. При цьому під час бронхоскопії хворому подають кисень через провідник у бронхоскопі. Якщо провести обтурацію бронха при вимкненому диханні за 3 хв не вдалося, хворому через бронхоскоп проводили вентиляцію легень киснем, після чого відновлювали спробу обтурації бронха. За необхідності наркоз підтримується додаванням тіопенталу натрію. У разі рясного надходження мокротиння в трахею та бронхи спочатку проводили активну аспірацію трахеобронхіального вмісту і лише після цього обтурували бронх. Ефективність виконання процедури визначали по відсутності поступлення крові в просвіт трахеобронхіального дерева (рис. 2.6).

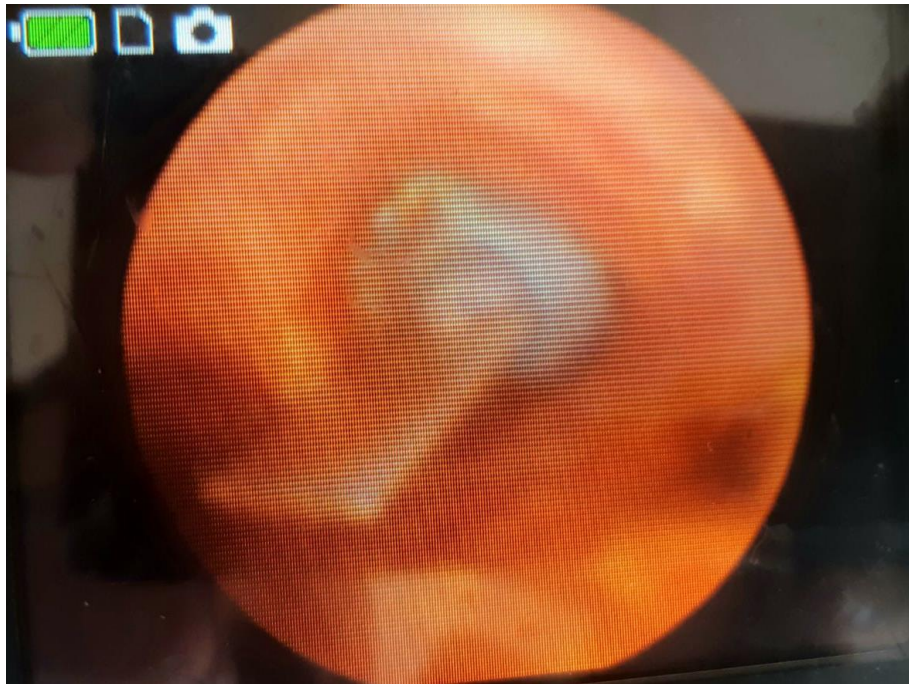


Рис. 2.6. Бронхообтуратор MEDLUNG в просвіті бронху.

В проведному дослідженні в 24 випадках виконувалась обтурація дольового бронху, в 18 випадках – головного бронху на боці ураження. В 29 (69,0%) ця лікувальна процедура була ефективною та дозволила досягнути стійкого гемостазу. Термін перебування силіконового бронхообтуратора в просвіті бронху складав від 3-х до 7 діб для забезпечення стійкого гемостазу. Перебування поролонового обтуратора в просвіті бронху тривалий час не мало сенсу через зниження його ефективності внаслідок ослизнення та провокування гнійного ендобронхіту. В зв'язку з цим поролонову губку намагалися видалити з просвіту бронху на 2-3-й день після проведення процедури. Силіконові бронхообтуратори мають перевагу в цьому відношенні через значно меншу частоту розвитку запальних ускладнень та можливість знаходження його в просвіті бронху більш тривалий термін.

В ранньому післяопераційному періоді призначався постільний режим на 12 годин, при необхідності, враховуючи важкість стану пацієнтів, лікування проводилось в умовах реанімаційного відділення з наступним переводом хворого в хірургічний стаціонар. Виконувались, як правило, 1-2 санаційні бронхоскопії для оцінки ефективності роботи бронхообтуратора. При досягненні

стійкого позитивного результату бронхообтуратор видаляли як під місцевим знеболенням, так і із застосуванням загальної анестезії. Хворі виписувались на амбулаторне лікування за місцем проживання під наглядом хірурга або пульмонолога за місцем проживання.

2.4. Торакотомія

Якщо малоінвазивні методи зупинки кровотечі були не ефективні після першого проведення, і кровотеча продовжувалася або повторювалася, пацієнтам виконували бічну торакотомію для доступу до легень під загальним знеболенням (рис. 2.7).

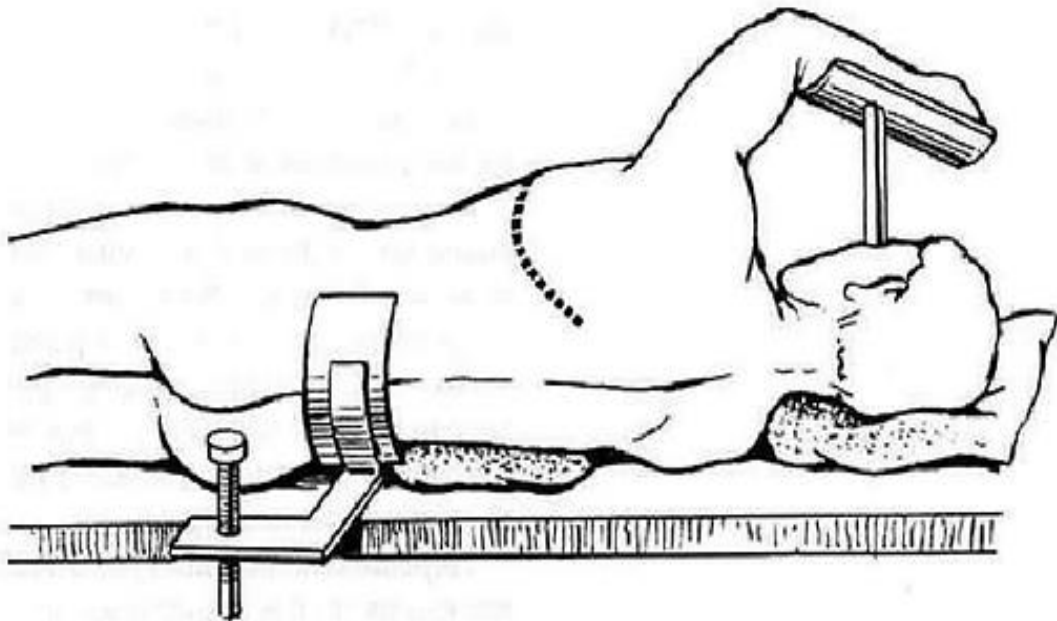


Рис. 2.7. Розташування пацієнта на операційному столі для виконання бічної торакотомії

Цей доступ являється стандартним в торакальній хірургії. Пацієнт після виконаного загального знеболення та проведення інтубації трахеї, при технічному забезпеченні та можливості перевага надається роздільній інтубації легень з використанням сучасних двопросвітних трубок. Розріз виконується за

ходом V ребра від задньої пахвової лінії або кута лопатки. Плевральна порожнина розкривається у п'ятому міжребер'ї. Така операція малотравматична, дає доступ до будь-якого анатомічного утвору плевральної порожнини та середостіння. Також перевагою бічної торакотомії є те, що дана процедура створює зручність маніпуляцій у всіх відділах плевральної порожнини. Однак за відсутності роздільної інтубації існує небезпека, що бронхіальний вміст потрапить у протилежну легеню.

Виконувались, як правило, анатомічні сегментектомії або апаратні атипіві резекції легень. Лобектомії пацієнтам не виконували. Після завершення торакотомії плевральну порожнину дренивали в 2-му та 6-му міжребер'ях. Після цього грудну клітку пошарово закривали. Процес ведення торакотомної рани був типовим: плевральні дренажі видалялися, як правило на 3-5-у добу при зниженні плевральної ексудації до 100 мл; шви з рани знімали на 10-12 добу після операції при неускладеному перебігу загоєння торакотомної рани.

Загалом перехід від малоінвазивного лікування до традиційної торакотомії було виконано 22 пацієнтам з ЛК, у яких малотравматичні методи зупинки кровотечі були неефективними – 9 пацієнтам, у яких була застосована РЕБА та 13 пацієнтам, яким проводилась бронхообтурація.

У цих пацієнтів відмічався більш тривалий та стійкий больовий синдром та довший післяопераційний ліжко-день, реабілітаційний період також займав більш тривалий період часу. Рецидивів легеневої кровотечі після виконання торакотомії та резекції легень не було.

2.5. Методи статистичної обробки результатів дослідження

В процесі обстеження та лікування постраждалих з легеневою кровотечею були отримані різні дані, що виражалися у вигляді кількісних та якісних показників. В залежності від характеру отриманих даних, використовували відповідні методи статистичного аналізу.

Обробку отриманих результатів проводили відповідно до загальноприйнятої методики статистичного аналізу за допомогою комп'ютерних технологій з використанням статистичного пакета IBM SPSS Statistics 22. Виконували описову статистику. Нормальність розподілу даних перевіряли за допомогою тесту χ^2 -квадрат. Кількісні дані залежно від характеру розподілу представлені як середнє арифметичне (M) \pm середня похибка середньої величини (m). Для даних, розподіл яких не відрізнявся від нормального, порівняння проводилось за допомогою парного t -критерію Стьюдента. Проте більшість даних не підлягали нормальному розподілу, тому його використання було обмеженим.

При порівнянні кількісних ознак двох вибірок, розподіл яких був відмінним від нормального ми використовували критерій Манна-Уїтні.

З метою порівняння бінарних ознак використовували критерій Пірсона чи точний критерій Фішера.

Кореляційний аналіз виконували за методом Спірмена. Нульову гіпотезу рівності змінних відкидали при $p < 0,05$.

Для проведення порівняння нами використаний весь доступний комплекс клінічних, лабораторних та інструментальних методів досліджень. Таким чином, методологія підбору груп була коректна, з врахуванням критеріїв включення та критеріїв виключення. Методи дослідження відповідали меті і завданню дослідження. Масив вибірки для вивчення й аналізу був репрезентативним.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Ефективність застосування рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій та бронхообтурації для зупинки легеневих кровотеч при артеріовенозних мальформаціях

В дослідження було включено 21 (17,5%) пацієнта з артеріо-венозною мальформацією легень, яка стала причиною ЛК. Більшість хворих (13 (61,9%)) було чоловічої статі, переважав вік хворих від 18 до 50 років (14 (66,7%)).

Мав місце 1-й ступінь крововтрати у 8 (38,1%) пацієнтів, 2-й ступінь крововтрати у 11 (52,4%) пацієнтів та 3-й ступінь крововтрати у 2 (9,5%) пацієнтів.

При цьому за даними загальноклінічного дослідження крові, проведеного перед виконанням процедури, показники в межах референтних значень мали місце у 5 (23,8%) пацієнтів. Анемія легкого ступеню мала місце у 7 (33,3%) пацієнтів, середнього ступеню – у 6 (28,6%), важка – у 3 (14,3%) пацієнтів. Таким чином в даній групі пацієнтів переважала 1-а та 2-а ступінь кровотрати у 19 (90,5%) з анемією легкого та середнього ступеню у 13 (61,9%).

Порушення показників коагулограми виявлено в 5 (23,8%) випадках – зниження рівня ПТІ, зниження рівня фібриногену, підвищення рівня МНВ.

Крім проведення лабораторних досліджень крові рентгенологічне обстеження та мультиспиральна комп'ютерна томографія з контрастуванням, ФБС була виконана всім пацієнтам, що дозволило діагностувати артеріо-венозну мальформацію, яка стала причиною легеневої кровотечі у цих хворих.

Було проведено РЕБА у 12 пацієнтів з артеріо-венозними мальформаціями. При цьому у 10 (83,3 %) хворих вдалося зупинити ЛК після одноразового виконання даної процедури. У 2 (16,7 %) пацієнтів виник рецидив легеневої кровотечі, що стало причиною для проведення торакотомії, атипової апаратної резекції легені (рис. 3.1). Після виконання торакотомії у цих пацієнтів

вдалося досягнути стійкого гемостазу. У цілому, в усіх хворих було успішно зупинено ЛК.

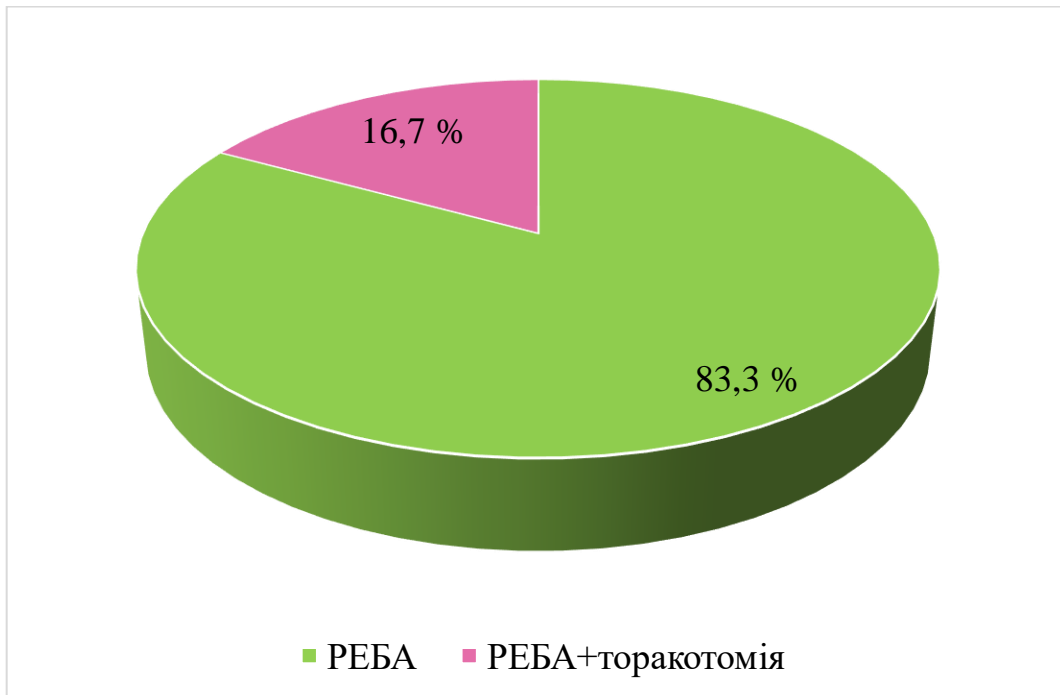
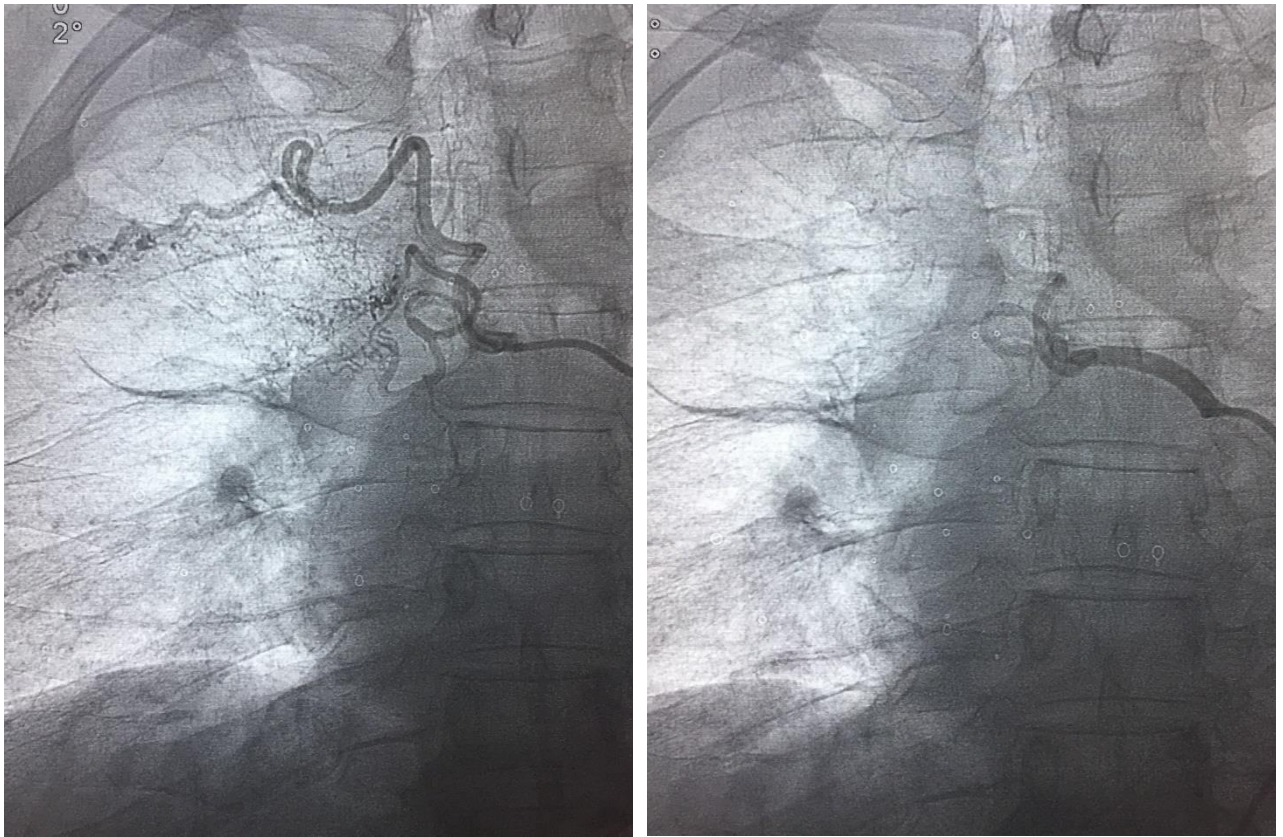


Рис. 3.1. Ефективність проведення рентгеноваскулярної емболізації бронхіальних артерій пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою артеріовенозними мальформаціями

Проведення РЕБА при легеневій кровотечі, спричиненої артеріовенозними мальформаціями, допомогло досягнути стійкого гемостазу після одноразового проведення процедури у більшій кількості пацієнтів (рис. 3.2).

В післяопераційному періоді ускладнення після ефективної процедури РЕБА мали місце у 2-х пацієнтів – гематома в ділянці постановки катетера, пневмонія – у 1 пацієнта, з приводу чого проведено консервативне лікування. Після виконання торакотомії у 1-го пацієнта мав місце тривалий ексудативний плеврит, який потребував пункційного методу лікування, консервативної протизапальної терапії.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні РЕБА склав $4,3 \pm 1,2$ днів. У хворих після виконання торакотомії – $10,8 \pm 2,9$ днів.



а

б

Рис. 3.2. Ефективність РЕБА при артеріовенозній мальформації (а – до процедури, б – після процедури).

В інших пацієнтів з ЛК, спричиненою наявністю артеріовенозних мальформацій, оцінювали ефективність проведення бронхообтурації. Дана процедура була виконана у 9 хворих.

З них 6 (66,7 %) осіб мали стійкий гемостаз після проведення бронхоскопії, а 3 (33,3 %) потребували традиційного оперативного лікування – торакотомії, виконання анатомічної та атипової апаратної сегментектомії, в результаті чого кровотеча була успішно зупинена (рис. 3.3).

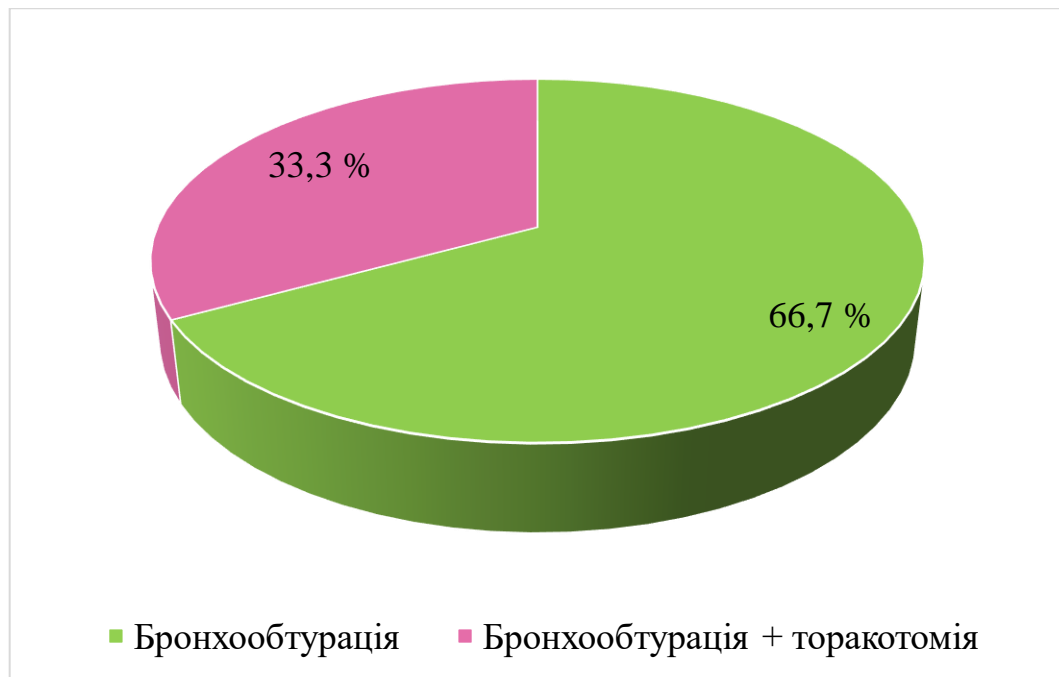


Рис. 3.3. Ефективність проведення бронхообтурації пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою артеріовенозними мальформаціями

В післяопераційному періоді ускладнення мали місце у 2-х пацієнтів – дольова пневмонія в зоні відключеного бронху, з приводу чого проведено консервативне лікування. Після виконання торакотомії у 1-го пацієнта відмічалась серома торакотомної рани та у 1-го – ексудативний плеврит, проліковані місцевими санаційними методами.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні бронхообтурації склав $5,7 \pm 2,3$ днів. У хворих після виконання торакотомії – $10,2 \pm 3,5$ днів. Летальних наслідків не було.

Загалом у хворих з ЛК, яка викликана артеріовенозними мальформаціями, в переважній кількості випадків РЕБА і бронхообтурація допомогли досягнути стійкого гемостазу після одноразового проведення процедури. У разі рецидивів проводилася торакотомія, після чого в 100 % випадків кровотеча остаточно припинялася.

По частоті ускладнень суттєвих відмінностей між РЕБА та бронхообтурацією не відмічено. Післяопераційний ліжко-день був довшим в групі хворих, яким була застосована бронхообтурація. По ефективності

застосування малоінвазивних методів лікування ЛК, спричиненою артеріо-венозними мальформаціями легень, РЕБА була на 16.6% вищою, ніж бронхообтурації. Отже, цей метод краще застосовувати для зупинки ЛК, спричиненої артеріо-венозними мальформаціями, якщо немає протипоказань для його проведення.

3.2. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч при пневмофіброзах

В наступній групі хворих нашого дослідження причиною виникнення ЛК були пневмофібрози. В дослідження було включено 50 (41,7%) пацієнта з пневмофіброзами легень, яка стала причиною ЛК. Більшість хворих (33 (66,0%)) було чоловічої статі, переважав вік хворих від 31 до 70 років (36 (72,0%)).

Мав місце 1-й ступінь крововтрати у 22 (44,0%) пацієнтів, 2-й ступінь крововтрати у 25 (50,0%) пацієнтів та 3-й ступінь крововтрати у 3 (6,0%) пацієнтів.

При цьому за даними загальноклінічного дослідження крові, проведеного перед виконанням процедури, показники в межах референтних значень мали місце у 17 (34,0%) пацієнтів. Анемія легкого ступеню мала місце у 15 (30,0%) пацієнтів, середнього ступеню – у 16 (32,0%), важка – у 2 (4,0%) пацієнтів. Таким чином в даній групі пацієнтів переважала 1-а та 2-а ступінь кровотрати (94,0%) з анемією легкого та середнього ступеню у 31 (62,0%).

Порушення показників коагулограми виявлено в 19 (38,0%) випадках – зниження рівня ПТІ в 13 випадках, зниження рівня фібриногену в 16 випадках, підвищення рівня МНВ в 9 випадках.

Крім проведення лабораторних досліджень крові рентгенологічне обстеження, мультиспиральна комп'ютерна томографія, ФБС були виконані всім пацієнтам, що дозволило діагностувати пневмофіброзні зміни легень, які стали причиною легеневої кровотечі у цих хворих.

У 36 (72,0%) пацієнтів з пневмофіброзами було виконано РЕБА (рис. 3.4).

Серед них 34 (94,4 %) пацієнтів вдалося вилікувати після першої процедури. У 6 (5,6 %) хворих з такою нозологією трапився рецидив, у зв'язку з чим було проведено торакотомію, що дало змогу зупинити кровотечу та досягнути стійкого гемостазу.

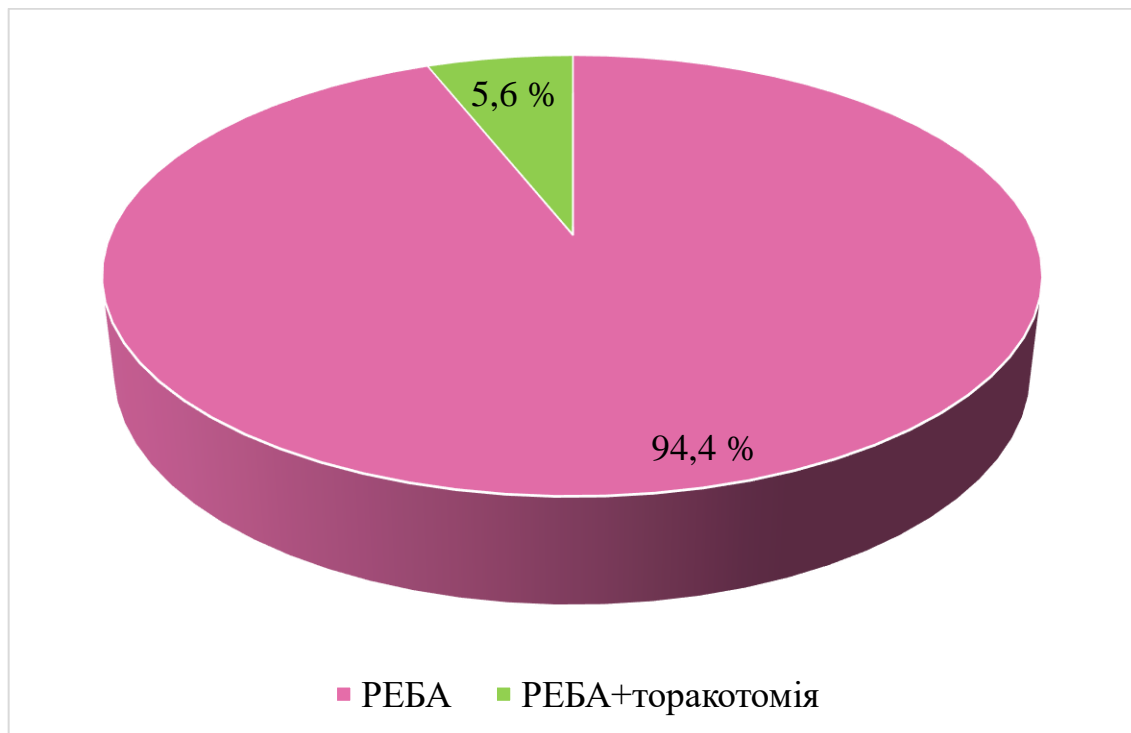


Рис. 3.4. Ефективність проведення рентгеноендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою пневмофіброзами

В післяопераційному періоді ускладнення мали місце у 5 (13,9%) пацієнтів – гематома в ділянці постановки катетера, у 2-х – дольова пневмонія, з приводу чого проведено консервативне лікування. Після виконання торакотомії у 3-х пацієнтів були ускладнення – дольова пневмонія, ексудативний плеврит та гематома торакотомної рани по 1 випадку відповідно.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні РЕБА склав $4,9 \pm 1,4$ днів. У хворих після виконання торакотомії – $8,6 \pm 2,5$ днів.

Оскільки не в усіх пацієнтів з пневмофіброзами було можливо провести РЕБА, 14 хворим виконано бронхообтурацію; 10 (71,4 %) з них мали стійкий гемостаз після першого проведення бронхоскопії, а 4 (28,6 %) пацієнти потребували виконання торакотомії, після чого кровотеча зупинилася (рис. 3.5).

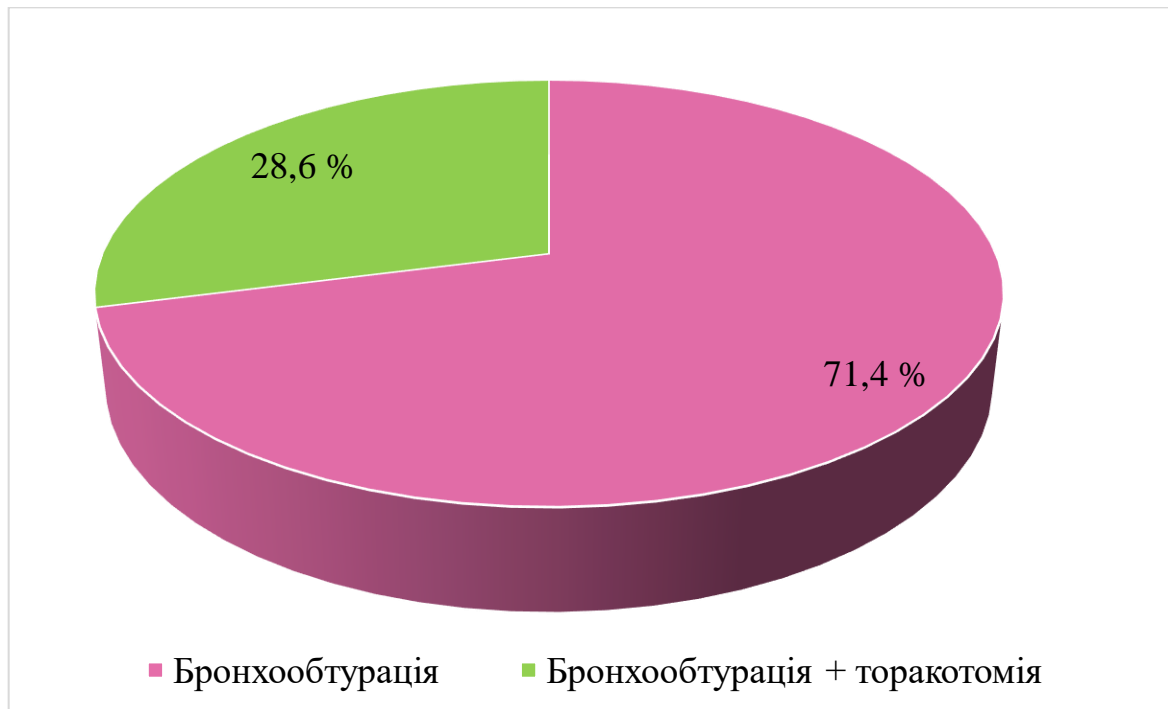


Рис. 3.5. Ефективність проведення бронхообтурації пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою пневмофіброзами

В післяопераційному періоді ускладнення мали місце у 3-х пацієнта – дольова пневмонія в зоні відключеного бронху та в 1 випадку при обтурації головного бронху – субтотальна пневмонія з абсцедуванням, з приводу чого проведено консервативне протизапальне лікування з позитивним ефектом. Після виконання торакотомії у 1-го пацієнта – дольова пневмонія на скомпрометованому боці, у 2-х пацієнтів відмічався ексудативний плеврит, який окрім протизапальної та антибактеріальної терапії вимагав пункційного методу лікування.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні бронхообтурації склав $6,8 \pm 2,9$ днів. У хворих після виконання торакотомії – $9,7 \pm 3,8$ днів. Летальних наслідків не було.

Загалом у пацієнтів з ЛК, спричиненою пневмофіброзами, обидва малоінвазивні методи (РЕБА і бронхообтурація) допомогли ефективно зупинити легеневу кровотечу в 88,0% випадків. У переважній кількості випадків кровотечу було зупинено після першої процедури (рис. 3.6). Невелика кількість хворих (6 (12.0%)) мала рецидиви, що потребувало подальшого виконання торакотомії, після чого досягався стійкий гемостаз.

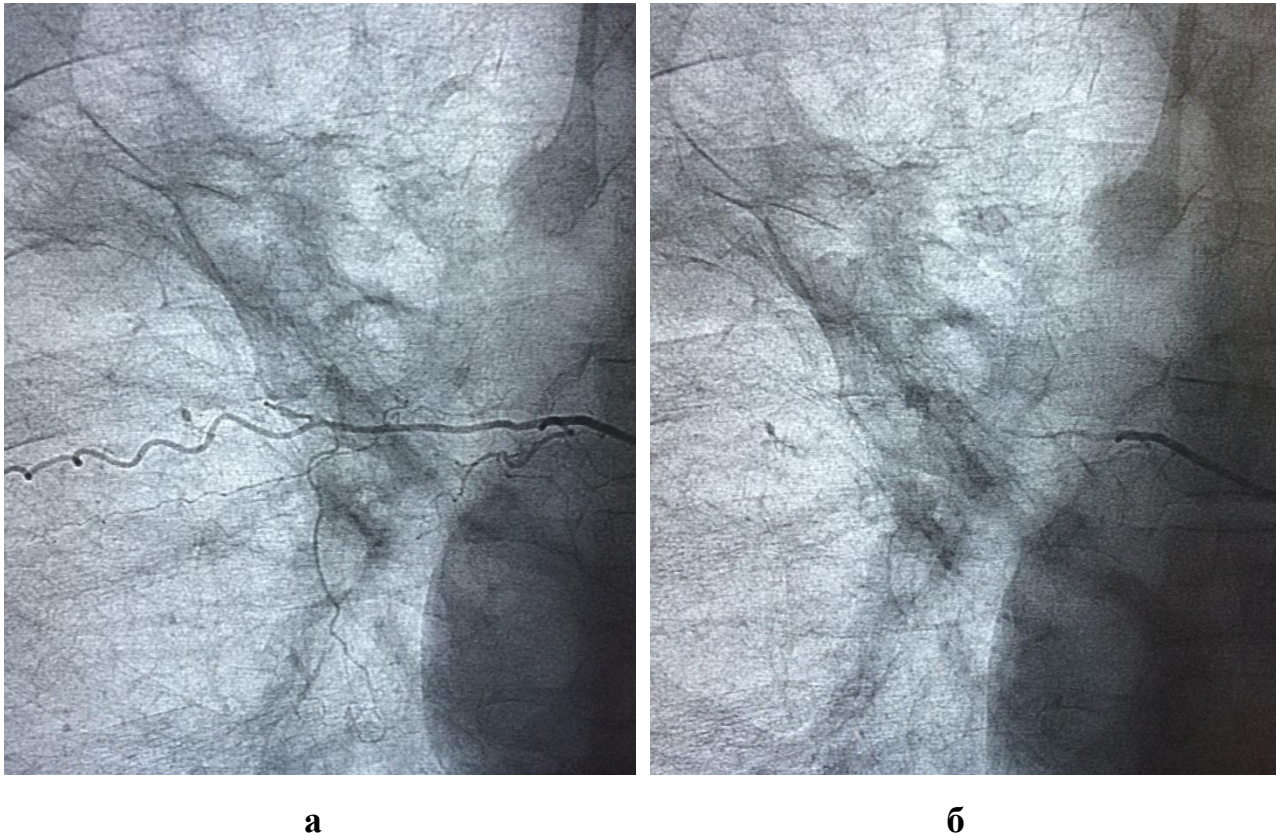


Рис. 3.6. Ефективність РЕБА при пневмофіброзах (а – до процедури, б – після процедури).

По частоті ускладнень в післяопераційному періоді суттєвих відмінностей між РЕБА та бронхообтурацією не відмічено. Післяопераційний ліжко-день був довшим в групі хворих, яким була застосована бронхообтурація.

При порівнянні ефективності методів цих мініінвазивних методів лікування легеневої кровотечі переважала РЕБА по меншій кількості неефективних процедур, коротшому ліжко-дню, але у разі неможливості її проведення бронхообтурація також показала свою ефективність.

3.3. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч при бронхоектатичній хворобі

Наступну групу пацієнтів склали хворі з бронхоектатичною хворобою, для перебігу якої характерні були часті запальні процеси на боці ураження легень, що супроводжувалось майже в усіх випадках тривалим кашлем з виділенням великої кількості гнійної мокроти під час загострення. В періодах ремісії у хворих також зберігався сухий тривалий кашель, зниження імунних властивостей організму хворих. В зв'язку з патологічними змінами стінки бронхів внаслідок хронічного перебігу бронхоектатичної хвороби, легенева кровотеча є досить частим ускладненням цієї нозології.

В дослідженні прийняло участь 38 (31,7%) пацієнтів з бронхоектатичною хворобою легень, яка стала причиною ЛК. Більшість хворих (26 (68,4%)) було чоловічої статі, переважав вік хворих від 31 до 70 років (28 (73,7%)).

Мав місце 1-й ступінь крововтрати у 10 (26,3%) пацієнтів, 2-й ступінь крововтрати у 26 (68,4%) пацієнтів та 3-й ступінь крововтрати у 2 (5,3%) пацієнтів. При цьому за даними загальноклінічного дослідження крові показники в межах референтних значень мали місце у 7 (18,4%) пацієнтів. Анемія легкого ступеню мала місце у 11 (28,95%) пацієнтів, середнього ступеню – у 17 (44,75%), важка – у 3 (7,9%) пацієнтів. Таким чином в даній групі пацієнтів також переважала 1-а та 2-а ступінь кровотрати (94,7%) з анемією легкого та середнього ступеню у 28 (73,7%).

Порушення показників коагулограми виявлено в 12 (31,6%) випадках: відхилення рівня ПТТ в 9 випадках, рівня фібриногену – в 11 випадках, показника МНВ – в 7 випадках.

Крім ретельного запису анамнезу, проведення лабораторних досліджень крові, рентгенологічне обстеження та мультиспіральна комп'ютерна томографія, ФБС були виконані всім пацієнтам цієї групи, що дозволило

діагностувати бронхоектатичну хворобу, яка стала причиною легеневої кровотечі у цих хворих.

Була проведена РЕБА у 22 (57,9%) пацієнтів з бронхоектатичною хворобою. З них у 19 (86,4 %) хворих ЛК успішно зупинена після одноразового виконання операції. (рис. 3.7).

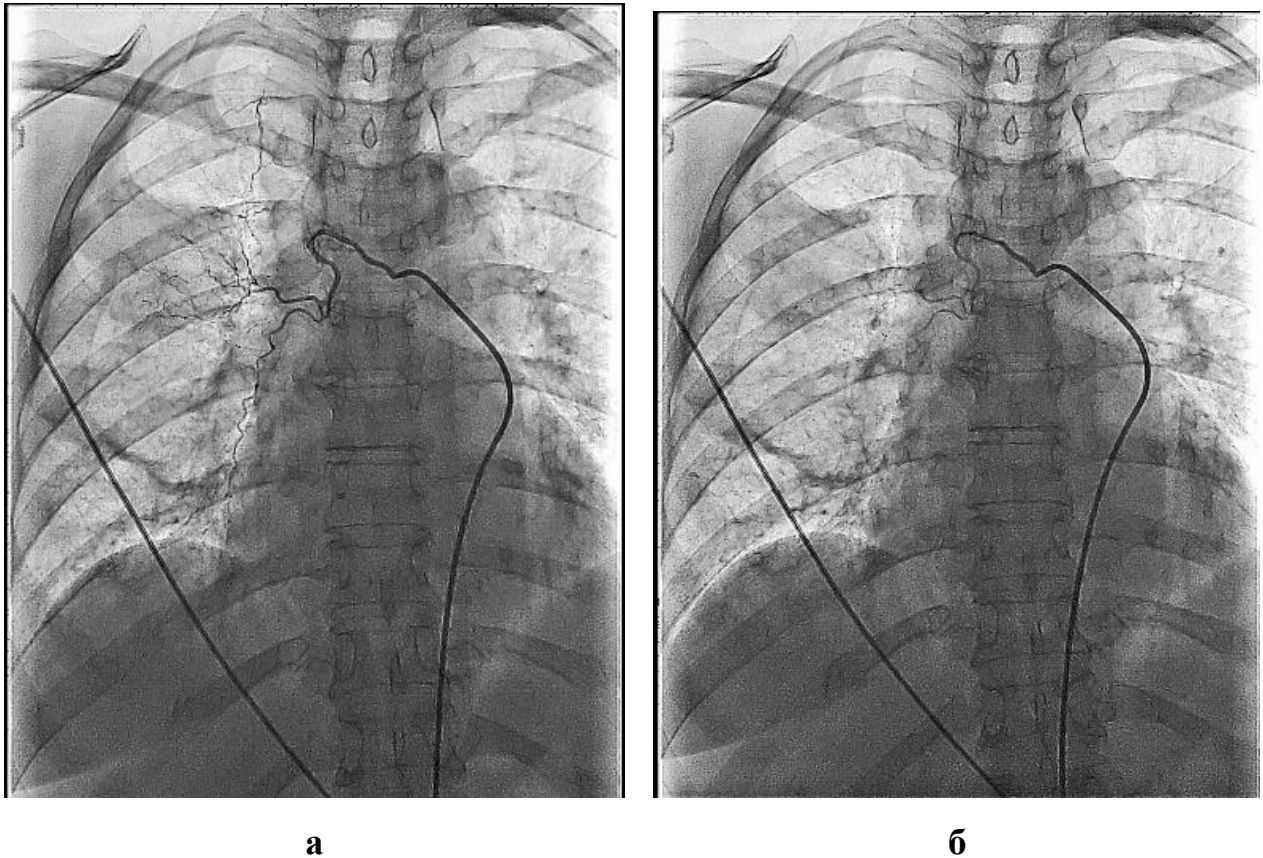


Рис. 3.9. Ефективність РЕБА при бронхоектатичній хворобі (а – до процедури, б – після процедури).

У 3 (13,6 %) пацієнтів кровотеча повторилася, у зв'язку з чим було виконано торакотомію (рис. 3.8). Після торакотомії вдалося досягнути стійкого гемостазу в усіх хворих.

В післяопераційному періоді ускладнення мали місце у 3-х пацієнтів: у 1-го виникла гематома в ділянці постановки катетера, у 1-го пацієнта – полісегментарна пневмонія на боці ураження, з приводу чого проведено консервативне протизапальне лікування. Після виконання торакотомії в 1-му

випадку – дільова пневмонія, 1-му випадку мав місце тривалий ексудативний плеврит, пролікований протизапальними препаратами та плевральними пункціями, в 1-му випадку – серома торакотомної рани також пролікована місцевим консервативним лікуванням.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні РЕБА склав $5,1 \pm 1,6$ днів. У хворих після виконання торакотомії середній ліжко-день склав $8,8 \pm 3,9$ днів.

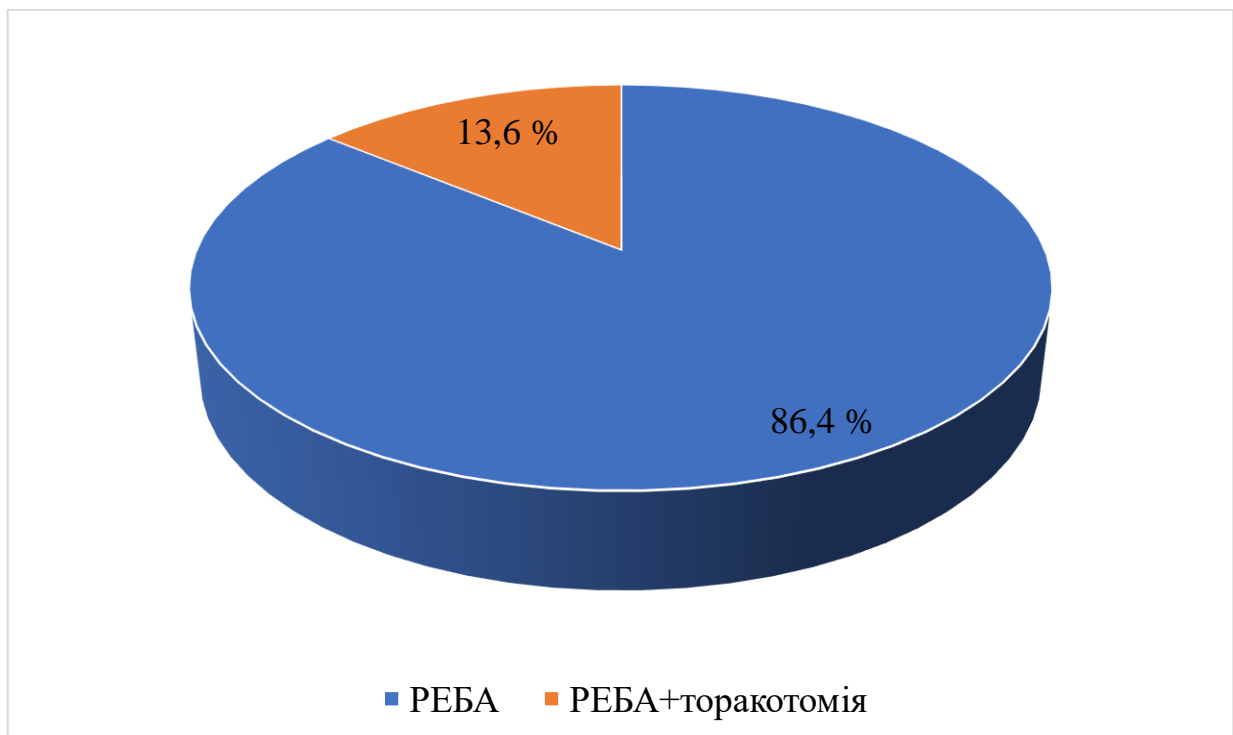


Рис. 3.8. Ефективність проведення рентгеноендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою бронхоектатичною хворобою легень

Проведення бронхообтурації було виконано у 16 (42,1%) хворих з бронхоектатичною хворобою. З них 11 (68,8 %) осіб мали стійкий гемостаз після першого проведення бронхоскопії, а 5 (31,3 %) – рецидив і потребували торакотомії, виконання, як правило анатомічної сегментарної резекції легень (рис. 3.9). В усіх випадках кровотечу було успішно зупинено.

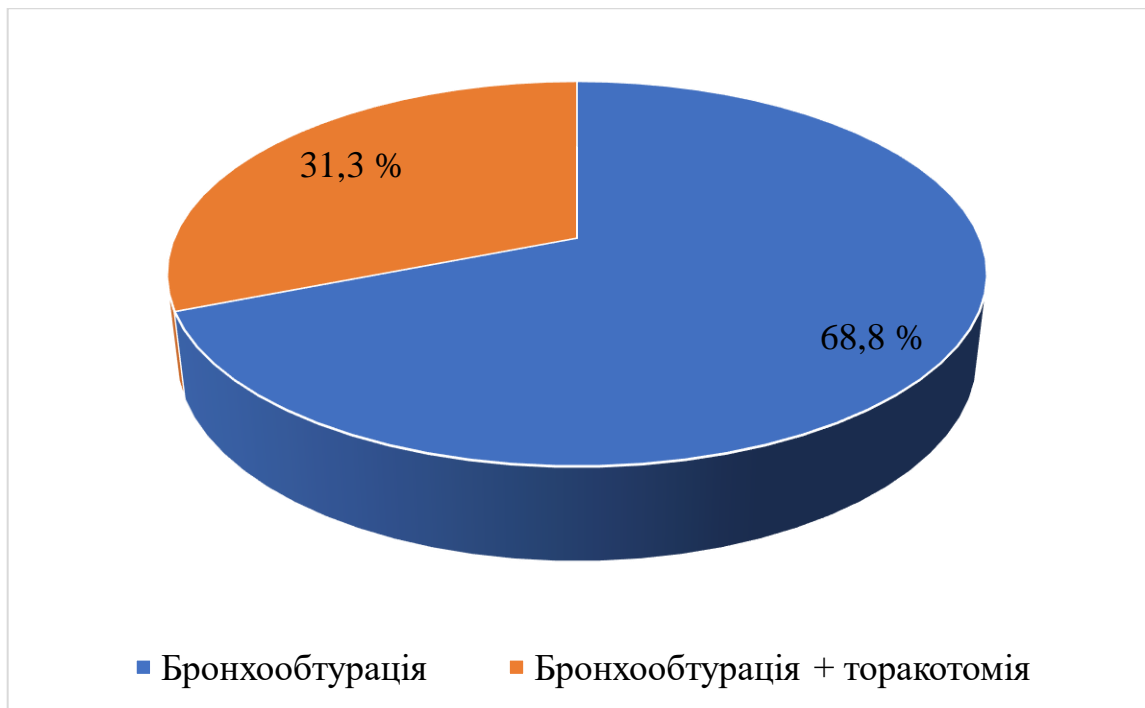


Рис. 3.9. Ефективність проведення бронхообтурації пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою бронхоектатичною хворобою легень

В післяопераційному періоді після застосування ендоскопічного методу зупинки легеневої кровотечі пневмонічна інфільтрація в зоні відключеного бронху мала місце у 3-х пацієнтів – проведена консервативна протизапальна терапія, яка незначно збільшила необхідність перебування хворих на лікуванні в стаціонарних умовах $6,9 \pm 3,0$ днів.

Після проведення торакотомії ускладнення мали місце у 5-ти пацієнтів: у 3-х – ексудативний плеврит, у 2-х – проблемне загоєння торакотомної рани у вигляді сероми та лізованих гематом. Середній ліжко-день склав $11,3 \pm 3,7$ днів.

Результати дослідження ефективності застосування малоінвазивних методів лікування легеневої кровотечі, яка ускладнила перебіг бронхоектатичної хвороби, показали їх високу ефективність в усуненні цього загрозливого для життя ускладнення, низьку травматичність, невисокий рівень ускладнень після виконання цих процедур, скорочення термінів перебування пацієнтів в стаціонарі.

По частоті ускладнень суттєвих відмінностей між РЕБА та бронхообтурацією не відмічено. Післяопераційний ліжко-день був довшим в

групі хворих, яким була застосована бронхообтурація. По ефективності застосування малоінвазивних методів лікування ЛК, спричиненою бронхоектатичною хворобою легень, РЕБА була на 17,6% вищою, ніж бронхообтурації.

Порівнюючи ці два малоінвазивних методи в зупинці ЛК, переагу ми віддавали застосуванню РЕБА, однак частина пацієнтів мали протипокази до проведення цієї процедури, що стало причиною використання бронхообтурації в зупинці легеневої кровотечі при бронхоектатичній хворобі.

Незважаючи на високу ефективність цих мініінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі, в ряді випадків виникає рецидивна кровотеча, що значно обтяжує перебіг хвороби, особливо при відсутності часу для відновлення об'єму втраченої крові та виражених порушеннях гемостазу. В цих випадках єдиним надійним методам зупинки легеневої кровотечі залишається торакотомія з виконанням, як правило, анатомічної сегментарної резекції або лобектомії.

Враховуючи те, що цю операцію вимушено приходиться робити під час загострення хронічного запального процесу легені через легеневу кровотечу, післяопераційний перебіг супроводжується вкрай високим ризиком розвитку неспроможності швів в ділянці резекції бронхів та легеневої паренхіми, необхідністю використання потужних антибактеріальних препаратів, тривалим післяопераційним перебуванням пацієнтів в стаціонарі.

3.4. Ефективність застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч при бойовій травмі легень

В даній частині дослідження взяли участь 11 (9,2%) пацієнтів, у яких причиною виникнення ЛК була бойова травма легень. В цю групу пацієнтів були включені поранені, які надходили по етапах евакуації на 3-й та 4-й рівень надання медичної допомоги відповідно до сучасної концепції надання медичної допомоги пораненим та травмованим під час ведення бойових дій. Таким чином

легенева кровотеча у цих пацієнтів виникала не в гострій, а в підгострій та віддалений період перебігу ранової хвороби. Як, правило, причиною легеневої кровотечі були суттєві руйнування легеневої паренхіми по ходу ранового каналу з поступовою некротизацією та запальною деструкцією тканини легені. Масивні крововтрати під час поранення, зниження імунних можливостей організму потерпілих приводили до суттєвого порушення системи гемостазу та відновлення кровотворення. Тяжкі забої легень та органів грудей приводять до розвитку полісегментарних післятравматичних пневмоній, які протікають з деструкцією легеневої паренхіми та високим ризиком розвитку легеневої кровотечі.

Основна частина пацієнтів в цій групі була чоловічої статі (10 (90,9%)), переважав вік хворих від 18 до 50 років (10 (90,9%)).

Мав місце 1-й ступінь крововтрати у 3 (27,7%) пацієнтів, 2-й ступінь крововтрати у 4 (36,4%) пацієнтів та 3-й ступінь крововтрати у 4 (36,4%) пацієнтів. При цьому за даними загальноклінічного дослідження крові, проведеного перед виконанням процедури, показників в межах референтних значень не мав жоден пацієнт. Анемія легкого ступеню мала місце у 2 (18,2%) пацієнтів, середнього ступеню – у 4 (36,4%), важка – у 5 (45,4%) пацієнтів. Таким чином в даній групі пацієнтів переважала 2-а та 3-а ступінь кровотрати (72,8%) з анемією середнього та важкого ступеню у 9 (81,8%).

Порушення показників коагулограми виявлено в 7 (63,6%) випадках - зниження рівня ПТІ в 3 випадках, зниження рівня фібриногену в 4 випадках, підвищення рівня МНВ в 3 випадках.

Крім проведення лабораторних досліджень крові рентгенологічне обстеження та комп'ютерна томографія з контрастуванням, ФБС, ЕхоКГ були виконані всім пацієнтам цієї групи, що дозволило діагностувати та локалізувати зону ураження легеневої паренхіми та досягнути позитивного результату при лікуванні цього важкого ускладнення перебігу ранової хвороби у цих хворих.

У 8 пацієнтів, які зазнали бойової травми, була виконана РЕБА (рис. 3.10). Серед них у 6 (75,0 %) хворих вдалося зупинити кровотечу після першої

процедури. У 2 (25,0 %) хворих виник рецидив, що потребувало проведення торакотомії та атипової апартної резекції легені, після чого вдалося досягнути стійкого гемостазу.

В післяопераційному періоді у 3-х пацієнтів зберігались ознаки полісегментарної пневмонії. Після виконання торакотомії в усіх випадках мав місце ускладнений перебіг, який заключався в тривалому збереженні пневмонічної інфільтрації, плевральної ексудації та ускладненому загоєнню торакотомної рани по 1-му випадку на кожне ускладнення.

В даній групі пацієнтів за середній післяопераційний ліжко-день ми приймали відсутність ризику рецидиву ЛК, що при ефективному застосуванні РЕБА склав $5,3 \pm 2,2$ днів. У хворих після виконання торакотомії – відсутність суттєвої плевральної ексудації та зняття швів з торакотомної рани ($12,7 \pm 4,1$ днів).

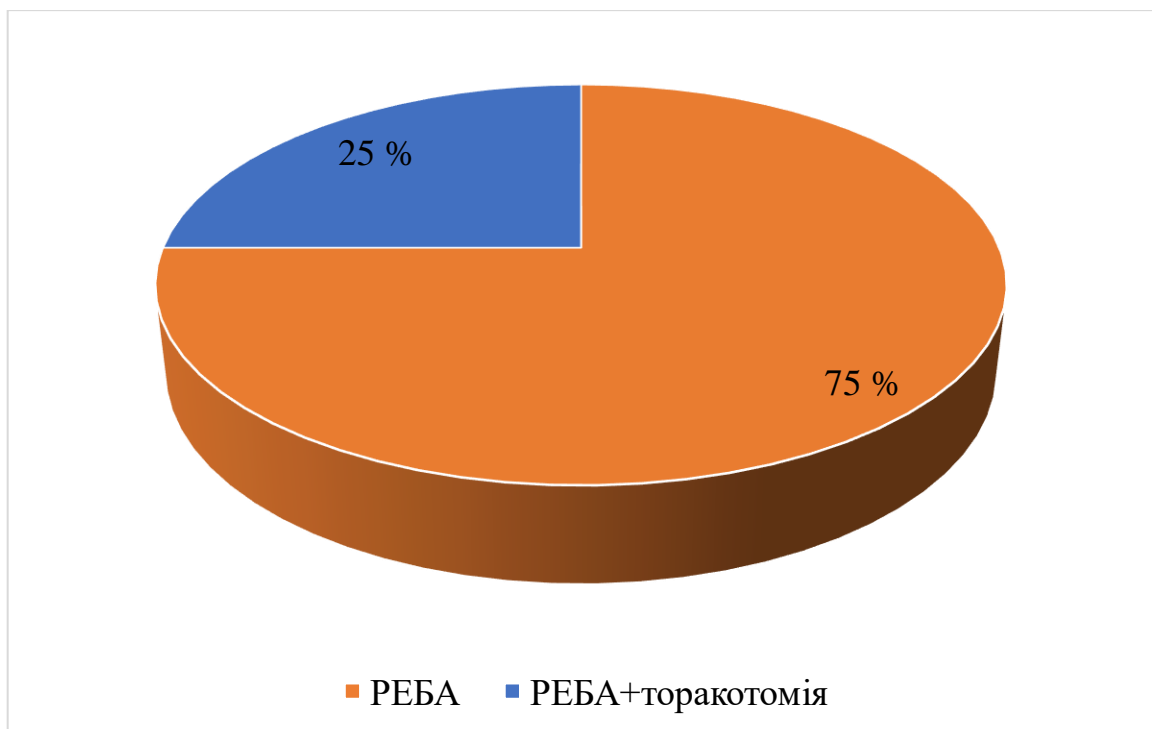


Рис. 3.10. Ефективність проведення рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою бойовою травмою легень

Оскільки не в усіх пацієнтів з бойовою травмою було можливим проведення РЕБА, 3 (27%) хворим виконано бронхообтурацію: 2 (66,7 %) з них мали стійкий гемостаз після першого проведення бронхоскопії, а 1 (33,3 %) пацієнт потребував торакотомії, після чого кровотеча зупинилася (рис. 3.11).

В післяопераційному періоді ускладнення мали місце у 1-го пацієнта – дольова пневмонія в зоні відключеного бронху, з приводу чого проведено консервативне лікування. Після виконання торакотомії у 2-х пацієнтів тривалий час зберігалися ознаки полісегментарної пневмонії, у 1-го пацієнта відмічалась серома торакотомної рани, пролікована місцевими санаційними методами.

Середній ліжко день при ефективному застосуванні бронхообтурації склав $6,1 \pm 3,3$ днів. У хворих після виконання торакотомії – $10,9 \pm 3,5$ днів. Летальних наслідків не було.

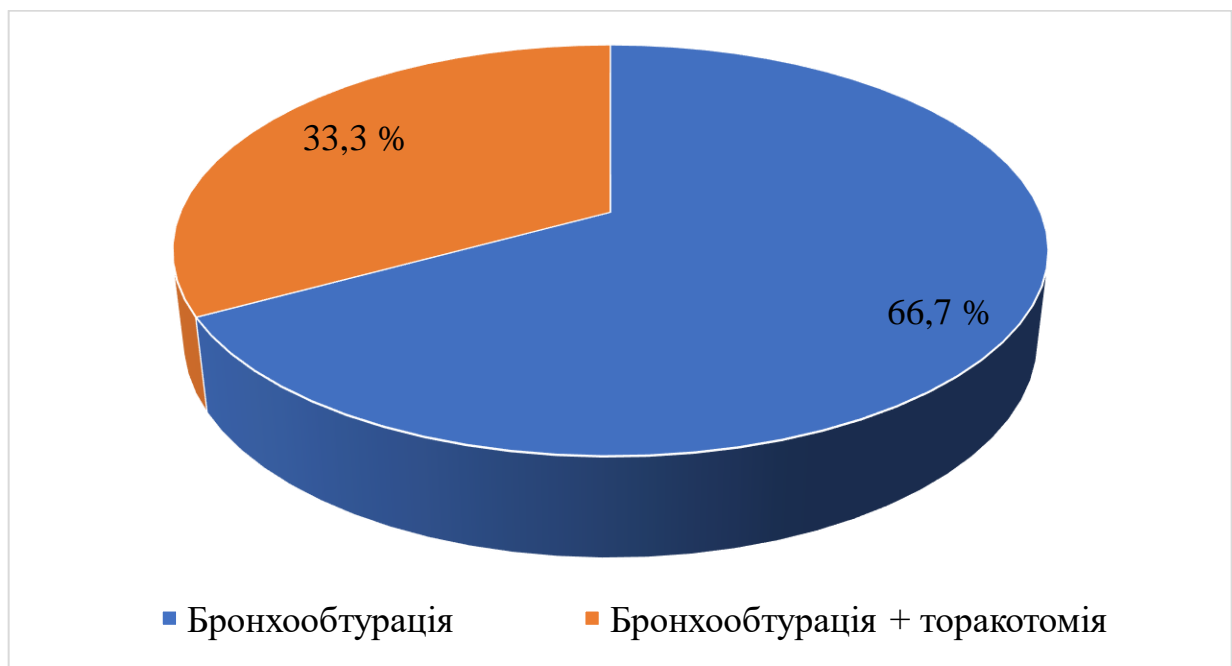


Рис. 3.11. Ефективність проведення бронхообтурації пацієнтам з легеневою кровотечею, спричиненою бойовою травмою легень

Усім пацієнтам з ЛК, спричиненою бойовою травмою, обидва малоінвазивні методи (РЕБА і бронхообтурація) допомогли зупинити кровотечу. В переважній кількості випадків кровотеча була зупинена після першої

процедури. Невелика кількість хворих мали рецидиви, що потребувало подальшого виконання торакотомії, після чого досягався стійкий гемостаз.

Таким чином, ЛК є важким ускладненням, яке супроводжує бойову травму легень. Причому ЛК може виникнути через кілька тижнів або місяців після бойової травми. Наразі немає універсальних рекомендацій, оскільки кожен клінічний випадок індивідуальний. При цьому варто враховувати причину виникнення ЛК та супутні патології, виникає необхідність застосування комбінації кількох методів для досягнення оптимального терапевтичного ефекту. В нашому дослідженні ЛК внаслідок бойової травми легень була успішно зупинена за допомогою РЕБА та бронхообтурації, а у випадку рецидиву – завдяки торакотомії.

Враховуючи, що інтенсивність бойових дій не знижується, зростає важкість та кількість травми легень через використання сучасної потужної зброї, що приводить до зростання числа випадків легеневої кровотечі, виникає необхідність більш широкого застосування малотравматичних надійних методів зупинки легеневої кровотечі у пацієнтів з бойовою травмою легень.

Незважаючи на те, що при ЛК внаслідок бойової травми, як і в інших випадках, при рецидивній кровотечі пацієнтам виконувалася торакотомія, заслуговує на увагу клінічний випадок, де вдалося зупинити рецидивну легеневу кровотечу внаслідок вогнепального бойового поранення за допомогою РЕБА.

Клінічний випадок. В Національному військовому клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь» перебував на лікуванні військовослужбовець О., чоловік віком 35 років, який постраждав внаслідок важкого вибухового поранення під час ведення активних бойових дій в 2023 році на території Донецької області. У пацієнта мало місце вогнепальне осколкове сліпе проникаюче поранення грудної клітки зліва з вогнепальними переломами V, VI, VII, IX ребер зліва, із забоєм обох легень, лівобічним середнім гемопневмотораксом. На лікувально-евакуаційних етапах виконувалось дренивання лівої плевральної порожнини за Бюлау, етапні хірургічні обробки

вогнепальних ран, трахеостомія. Пацієнт був переведеним в наш центр з медичного лікувального закладу 3-го рівня через 1 місяць після поранення з важкою двобічною внутрішньогоспітальною полісегментарною септичною пневмонією, з гострим респіраторним дистрес-синдромом, з деструкцією обох легень, двобічним обмеженим гнійним плевритом та наявністю вільного повітря в плевральній порожнині праворуч внаслідок формування бронхо-плевральних норниць з обох боків. Проводилось інтенсивне етіопатогнетичне лікування в умовах відділення реаніміції для хірургічних хворих, внаслідок якого вдалося досягнути позитивного лікувального ефекту, поступове розрішення пневмонічної інфільтрації, виконувались спроби переведення хворого з штучної вентиляції легень на самостійне дихання.

Однак, на 67-му добу після поранення у хворого виник епізод легеневої кровотечі 1-го ступеню. Проведена консервативна гемостатична терапія мало тимчасовий позитивний ефект, через тиждень у хворого виник рецидив легеневої кровотечі, який повторювався кожні 5-7 днів з тенденцією до скорочення інтервалу «холодного» періоду та посиленням інтенсивності кровотечі, що супроводжувалось важкою анемією, наростанням проявів двобічної пневмонії та збільшенням ділянок деструкції лівої легені. Використані консервативні методи корекції гемостазу, гемотрансфузії мали лише тимчасовий позитивний ефект. Вконання радикального оперативного втручання у вигляді торакотомії та нижньої лобектомії, в зв'язку з поширеністю деструктивного процесу лівої легені, бул вкрай ризикованим для хворого через важкість його загального стану, виражену дихальну, печінкову недостатність гостре пошкодження нирок, необхідністю проведення гемодіалізу, наявністю обмеженого гнійного плевриту обабіч.

В зв'язку з цим під час одного з епізодів рецидивної ЛК, з метою мініінвазивної зупинки кровотечі, хворому за результатами санаційно-діагностичної бронхоскопії в умовах відділення реанімації для хірургічних хворих під загальним знеболенням виконана бронхообтурація нижньо-

часткового бронху лівої легені сильковновим бронхообтуратором MEDLUNG, подовжена консервативна гемостатична терапія, гемотрансфузійне лікування.

Через добу після процедури, у хворого знов виник рецидив легеневої кровотечі меншого ступеню. При фібробронхоскопії константовано адекватне положення бронхообтуратора в просвіт нижньо-часткового бронху лівої легені, однак відмічено поступлення алої крові з просвіту верхньо-часткового бронху. В зв'язку з наявністю важкого запального процесу легені з протилежної сторони, виконання бронхообтурації лівого головного бронху та виключення всієї лівої легені з процесу газообміну було визначено як неможливе.

Прийнято рішення виконати хворому рентгенендоваскулярну емболізацію бронхіальних артерій. Виконана попередня бронхообтурація нижньо-часткового бронху лівої легені дозволила зменшити інтенсивність ЛК та дати можливість виконати ангіографічне дослідження. З метою визначення джерела кровотечі, в умовах операційної відділення ендоваскулярних методів лікування центру виконана ангіографія, при цьому виявлено окрім екстравазації контрастної рідини з гілки бронхіальної артерії лівої легені, ознаки кровотечі із двої сегментарних артерій нижньої частки лівої легені в зоні запальної деструкції легеневої паренхіми. Для цього додатково проводилася ангіопульмонографія лівої легеневої артерії. Як контрастний агент використовували томогексол. В асептичних умовах після обробки операційного поля була пунктована права загальна стегнова вена в антеградному напрямку. Здійснювали введення провідника, інтродюсера, а по ньому – діагностичного катетера типу 5F “Cobra”, який через праві відділи серця селективно заводили в ліву верхню та нижню легеневі артерії. Після цього проводили ангіографію артерій.



Рис. 3.12. Ангіографія з фіксацією екстравазації контрастної речовини перед проведенням рентгеноваскулярної емболізації сегментарних артерій

Ангіографічне обстеження в ділянці двох сегментарних гілок лівої нижньочасточкової легеневої артерії дало змогу виявити ангіографічну картину гіперваскуляризації легеневої тканини без явних ознак екстравазації контрастної речовини.

Артеріоли в місці гіперваскуляризації були з порушенням анатомічної архітекτονіки, місцями з куксами, що опосередковано вказувало на порушення їхньої цілісності (рис. 3.12).

Оскільки діагностика дала змогу визначити джерело кровотечі, на основі результатів ангіографії було схвалено рішення провести емболізацію сегментарних артерій, оскільки ці судини були найбільш суттєвим джерелом кровотечі. Доступ до артерій здійснювали через праву загальну стегнову вену. Використовували катетер 5F «Performa» – 110 см. Катетер був заведений по гідрофільному провіднику Clidewire Advantage 0,35 – 260 см у дві сегментарні

гілки лівої нижньочасточкової артерії. ЕMBOLІЗАЦІЮ гілок проводили за допомогою таких матеріалів:

- Embo Cube (Merit Medical) 2,6 мм х 60 мг – № 2;
- Embosphere (Merit Medical) 2 мл – 900–1200 μm – № 1;
- MReye Embolization Coil 5 мм – 5 см – № 1;
- MReye Embolization Coil 4 мм – 5 см – № 1.

Операцію проводили до повної васкуляризації (рис. 3.13) ділянок гіперваскуляризації (ділянки паренхіми лівої легені). Після завершення операції інтродюсер видалили і наклали стисну пов'язку.



Рис. 3.13. Ангіографія з фіксацією екстравазації контрастної речовини після емболізації двох сегментарних артерій

Таким чином, виконання РЕБА та рентгеноендоваскулярної емболізації сегментарних гілок нижньо-часткової артерії лівої легені допомогли зупинити ЛК внаслідок важкого перебігу травматичної хвороби після бойового вогнепального поранення легень. У хворого мав місце стійкий гемостаз, що

підтверджено ангіографічними дослідженнями, в подальшому спостерігалася подальша позитивна динаміка одужання. Силіконовий бронхобтуратор з нижньо-часткового бронху ліворуч був видалений у пацієнта через 7 діб після проведення рентгенендоваскулярної емболізації легеневих судин та відсутності епізодів легеневої кровотечі.

Даний клінічний випадок є прикладом того, як ефективно була поєднана комбінація малоінвазивних методів зупинки легеневої кровотечі. Не зважаючи на те, що бронхообтурація не привела до очікуваного стійкого гемостазу та супроводжувалась рецидивом ЛК, вона дала змогу зменшити інтенсивність кровотечі та забезпечити можливість проведення ендоваскулярної емболізації бронхіальної артерії та сегментарних гілок нижньо-часткової артерії.

Таким чином РЕБА показав себе як метод вибору досягнення стійкого гемостазу, який може застосовуватися для зупинки ЛК різної етіології, у тому числі при ушкодженні легень внаслідок бойового вогнепального поранення грудної клітки. При цій патології залишається актуальним ретельного вивчення супутніх патологічних змін при бойовій травмі, щоб максималізувати ефективність застосованого гемостатичного підходу.

3.5. Порівняння ефективності застосування бронхообтурації та рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневої кровотечі

Легенева кровотеча є важким ускладненням перебігу хронічних захворювань легень та обтяжливого перебігу травматичної хвороби у хворих з бойовою травмою легень. Це вимагає подальшого удосконалення методів діагностики та вибору оптимального методу лікування цього загрозливого для життя патологічного процесу. На сучасному етапі розвитку медицини перевага надається малоінвазивним методам лікування, які значно зменшують травматичність оперативного втручання, кількість та важкість ускладень, скорочують терміни перебування хворих в лікувальних закладах та

забезпечуть в подальшому більш швидко реабілітацію та поверненню пацієнтів до звичайного життя.

Важливо зазначити, що ефективність застосування будь-якого методу зупинки ЛК визначається багатьма факторами. Передусім важливо вчасно і вірно провести діагностику, що включає збір анамнезу, клінічне дослідження, рентгенографію органів грудної клітки, мультиспіральну комп'ютерну томографію з контрастуванням, ангіографією та бронхоскопією.

В нашому дослідженні лабораторні методи дослідження крові, включаючи загальний аналіз крові та визначення показників коагулограми були виконані всім 120 хворим. Це дозволило визначити ступінь анемії, характер порушення згортувальної системи крові, почати лікування та продовжувати його в подальшому хворих з консервативної гемостатичної терапії, корекції порушень гемостазу. Після цього починався інструментальний діагностичний пошук, який включав в себе як рентгенологічні методи діагностики, так і ендоскопічні.

Всім 120 хворим проведено поліпозиційне рентгенологічне дослідження легень, яке в ряді випадків дозволило виявити патологічні зміни, характерні для пневмофіброзу, бронхоектатичної хвороби, ускладненого перебігу бойової травми легень.

Діагностична ФБС була виконана 120 (100%) хворим, не зважаючи на ступінь кровотечі та важкості стану пацієнтів. В залежності від цих параметрів вибирався як місцевий вид знеболення, так і загальний.

Комп'ютерна томографія легень також виконана всім хворим досліджуваних груп, в 70,8% випадків це дослідження було проведене з внутрішньовенним контрастним підсиленням. Цей метод дослідження мав високу інформативну цінність в установленні причини легеневої кровотечі та локалізації сторони та рівня ураження.

78 хворим (65,0%), яким на підставі виявлених попередньо патологічних змін легень, оцінці ступеню кровотрати та важкості стану пацієнтів, був вибраний ендovasкулярний метод зупинки кровотечі, виконана комп'ютерна ангіографія, яка мала найвищу інформативну цінність та дозволила під час

лікування оцінити ефективність ендovasкулярного методу гемостазу при легеневій кровотечі.

57 (47,5%) пацієнтам виконана ЕхоКГ для виключення наявності тромбоемболії гілок легеневої артерії. 29 (24,2%) хворим виконано доплерографічне дослідження вен нижніх кінцівок при наявності ознак хронічної венозної недостатності нижніх кінцівок для виключення тромбозу поверхневих та глибоких вен.

Варто ще раз зауважити, що легенева кровотеча може бути симптомом різних хронічних захворювань легень та ускладненим перебігом травматичної хвороби. Враховуючи реалії сучасного життя, кількість та важкість бойових травм, в тому числі і бронхо-легеневого апарату, буде збільшуватися.

Таблиця 3.1.

**Ефективність малоінвазивних методів зупинки
легеневих кровотеч різної нозології, абс. (%)**

Нозологія	РЕБА		Загалом	Бронхообтурація		Загалом
	ефективна	торакотомія		ефективна	торакотомія	
Артеріовенозні мальформації, n=21	10 (83,3%)	2 (16,7%)	12 (57,1%)	6 (66,7%)	3 (34,3%)	9 (42,9%)
Пневмофібрози, n=50	34 (94,4%)*	2 (5,6%)	36 (72,0%)	10 (71,4%)	4 (28,6%)	14 (28,0%)
Бронхоектатична хвороба, n=38	19 (86,4%)	3 (13,6%)	22 (57,9%)	11 (68,8%)	5 (31,2%)	16 (42,1%)
Бойова травма легень, n=11	6 (75,0%)	2 (25,0%)	8 (72,7%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3 (27,3%)
Всього, n=120	69 (88,5%)	9 (11,5%)	78 (65,0%)	29 (69,0%)	13 (31,0%)	42 (35,0%)

Примітка. * – статистично достовірні відмінності між групами, $p < 0,05$.

В зв'язку з цим, у нашому дослідженні порівнювалася ефективність двох малоінвазивних методів зупинки ЛК – РЕБА та бронхообтурації. Існуючі методи зупинки кровотечі мають окрім переваг свої недоліки. Саме тому, для оцінки ефективності методів зупинки ЛК, у кожній групі хворих було проведено статистичний аналіз результатів дослідження (табл. 3.1).

Статистичний аналіз результатів дослідження дав змогу виявити відмінності між усіма групами хворих, яким проводили РЕБА та бронхообтурацію. При цьому загальна ефективність РЕБА в усіх групах хворих, включаючи всі нозології, становить 88,5 %, а такий показник для бронхообтурації – 69,0 %. Зазначені зміни є статистично достовірними, тобто загальна ефективність РЕБА вища, порівняно з бронхообтурацією (рис. 3.14).

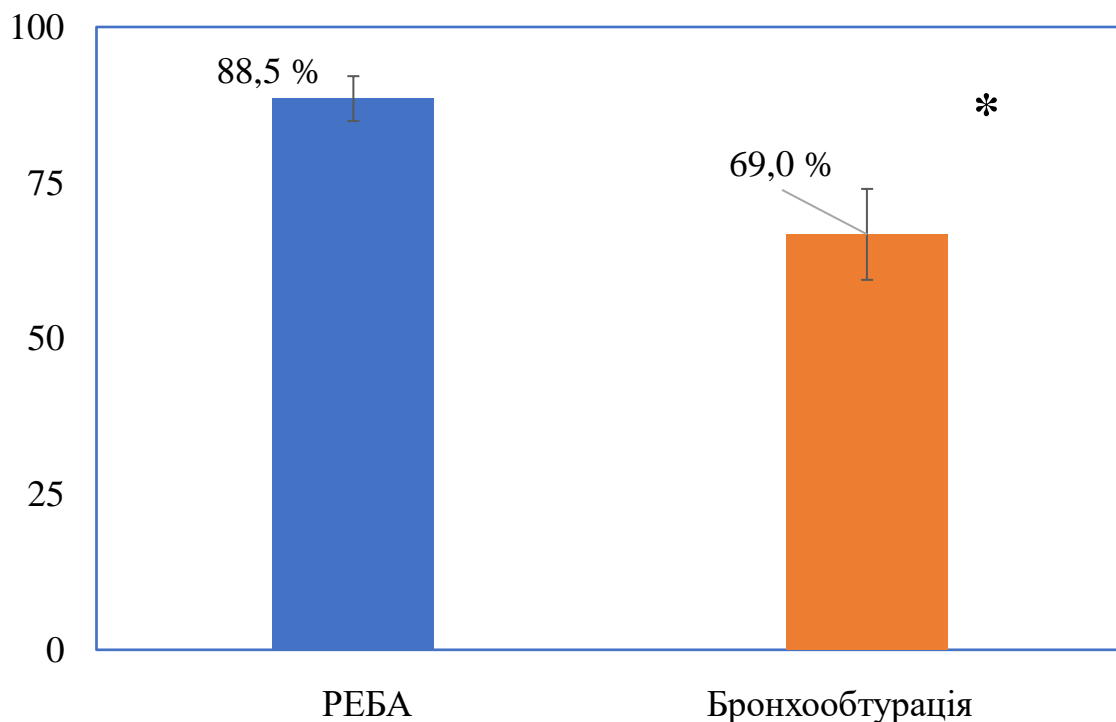


Рис. 3.14. Порівняння загальної ефективності методів рентгеноваскулярної емболізації бронхіальних артерій та бронхообтурації для зупинки легневих кровотеч різної нозології: * – статистично достовірні відмінності між групами, $p < 0,05$

Аналізуючи витрачений час на проведення знеболення, виконання лікувальної процедури або операції для зупинки легеневої кровотечі, виявлено, що РЕБА займало більший час по тривалості процедури в зв'язку з необхідністю проведення ангіографічного контролю ефективності застосування цього гемостатичного метода. Слід зауважити, що переважну кількість процедур РЕБА виконано під місцевим знеболенням. Однак, весь час перебування пацієнта в операційній потребував присутності анестезіологічної бригади з метою проведення моніторингу життєво важливих функції організму пацієнта та при необхідності забезпечення загальної анестезії.

Виконання бронхообтурації, навпаки, проводилось переважно під загальним знеболенням, що вимагало анестезіологічного забезпечення, переважно, в умовах реанімаційного відділення.

Необхідність конверсії в торакотомію та виконання резекції легень з метою ефективною зупинки легеневої кровотечі суттєво збільшувало тривалість анестезіологічного забезпечення та самого оперативного втручання, особливо при виконання анатомічної сегментектомії (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Середня тривалість анестезії та операційного втручання

Показник	РЕБА, n = 78		Бронхообтурація, n = 42	
	ефективна	торакотомія	ефективна	торакотомія
Тривалість анестезії, хв.	81,4 ± 5,7	114,6 ± 6,2*#	89,0 ± 4,8	127,3 ± 7,2*#
Тривалість операції, хв.	76,0 ± 4,7	94,3 ± 5,3*#	52,3 ± 3,1	101,5 ± 5,8*#

*. Статистично достовірна відмінність показника порівняно з основною групою ($p < 0,05$).

#. Статистично достовірна відмінність показника серед контрольних груп ($p < 0,05$).

Важливим показником ефективності любого лікувального методу є наявність та важкість укладень в ранньому післяопераційному періоді та використані сили та засоби з метою їх лікування. Так, аналізуючи отримані дані, можна визначити, що в нашому дослідженні при застосуванні РЕБА з метою зупинки ЛК, найбільш частим некритичним ускладненням (9 (11,5%)) була місцева гематома м'яких тканин стегна в зоні введення катетера в стегову артерію. Наступним по частоті був розвиток дольової пневмонії на боці легеневої кровотечі (7 (10,1%)). Всі ці ускладнення були проліковані антибактеріальним препаратами та місцевим протизапальним лікуванням.

Однак, при необхідності виконання конверсії в торакотомію при неефективному ендоваскулярному гемостазі легеневої кровотечі, мав місце ускладнений перебіг захворювання у кожного пацієнта: дольова пневмонія, ексудативний плеврит на боці виконаного оперативного втручання та серома або нагноєння післяопераційної торакотомної рани – по 3 (33,3%) випадки. Ряд авторів наявність ексудативного плевриту після виконання торакотомії не вважає за ускладнення, але ми вважаємо по іншому, бо збільшувався післяопераційний ліжко-день, пацієнти потребували в деяких випадках окрім консервативної терапії виконання плевральної пункції.

При застосування бронхообтурації в лікуванні легеневої кровотечі, яка ускладнила перебіг захворювань у пацієнтів в досліджуваних групах, отримані дані про досить високий відсоток розвитку дольової або даже субтотальної пневмонії (10 (35,7%)) в анатомічних зонах, виключених бронхообтуратором з дихального процесу. Хворі проліковані консервативним протизапальним та антибактеріальним методом, в окремих випадках з використанням місцевої санаційної ендоскопічної терапії після досягнення стійкого гемостазу та видалення бронхообтуратора (табл. 3.3).

При неефективності бронхообтурації в лікуванні легеневої кровотечі та необхідності використання відкритого оперативного доступу для досягнення стійкого легеневого гемостазу, ускладнений перебіг мав місце майже у кожного

пацієнта: пневмонія в 3 (21,4%) випадках, ексудативний плеврит в 6 (42,9%) випадках та проблемне загоєння торакотомної рани в 4 (28,6%) випадках.

Причини такого високого відсотку ускладнень полягали в травматичності оперативного методу лікування, наявності у хворих хронічних фіброзних та запальних змін легень на фоні зниженого імунітету, важкість отриманої травми легень в бойових умовах. Характер та кількість ускладненого перебігу наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика ускладнень в ранньому післяопераційному періоді

Ускладнення	РЕБА,		Бронхообтурація, n = 42		Всього, n = 120
	Ефективна n = 69	Торакотомія n = 9	Ефективна, n = 28	Торакотомія, n = 14	
Пневмонія	7 (10,1%)	3 (33,3%)	10 (35,7%)	3 (21,4%)	23 (19,2%)
Ексудативний плеврит	-	3 (33,3%)	-	6 (42,9%)	9 (7,5%)
Гематома в ділянці введення катетера	9 (11,5%)	-	-	-	9 (7,5%)
Серома/ лізована гематома післяопераційної рани	-	3 (33,3%)	-	4 (28,6%)	8 (6,7%)

Наступним моментом нашого дослідження було визначення тривалості післяопераційного ліжко-дня. При вивченні цього показника виявлено, що найбільш коротким він був у пацієнтів з вдалим використанням РЕБА для зупинки легеневої кровотечі – в середньому $4,9 \pm 1,6$ днів. При ефективному застосуванні бронхообтурації з метою зупинки ЛК цей показник склав $6,4 \pm 2,9$ днів.

При неефективності малоінвазивних методів зупинки ЛК необхідність виконання традиційного хірургічного втручання збільшувало цей показник в

середньому до $10,35 \pm 3,5$ днів ($10,2 \pm 3,4$ після РЕБА, $10,5 \pm 3,6$ при бронхообтурації) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Тривалість післяопераційного лікування
легеневих кровотеч різної нозології**

Нозологія	РЕБА		Бронхообтурація	
	ефективна	торакотомія	ефективна	торакотомія
Артеріовенозні мальформації, n=21	$4,3 \pm 1,2$	$10,8 \pm 2,9$	$5,7 \pm 2,3$	$10,2 \pm 3,5$
Пневмофібрози, n=50	$4,9 \pm 1,4$	$8,6 \pm 2,5$	$6,8 \pm 2,9$	$9,7 \pm 3,8$
Бронхоектатична хвороба, n=38	$5,1 \pm 1,6$	$8,8 \pm 3,9$	$6,9 \pm 3,0$	$11,3 \pm 3,7$
Бойова травма легень, n=11	$5,3 \pm 2,2$	$12,7 \pm 4,1^*$	$6,1 \pm 3,3$	$10,9 \pm 3,5$

Примітка. * – статистично достовірні відмінності між групами, $p < 0,05$.

Отримані результати показали в цілому високу ефективність обох методів. При цьому РЕБА переважає за ефективністю бронхообтурацію, оскільки після застосування даного методу у пацієнтів рідше виникають повторні кровотечі.

Нами описаний унікальний клінічний випадок, де РЕБА застосовувалася при рецидивній кровотечі у пацієнта з бойовою травмою легень і низкою ускладнень. Даний метод дав змогу досягти стійкого гемостазу та сприяв швидкому одужанню пацієнта. Отримані дані дають підстави вважати РЕБА високоефективним методом для зупинки ЛК різної нозології. Разом з тим, кожен метод має свої обмеження. Тому попри те, що РЕБА є методом вибору, у випадку неможливості його застосування може бути виконана бронхообтурація. Крім того, необхідні подальші дослідження ЛК при різних нозологіях, що допоможе удосконалити малоінвазивні методи гемостазу.

На основі отриманого досвіду був створений алгоритм діагностики та лікування ЛК (рис. 3.15).

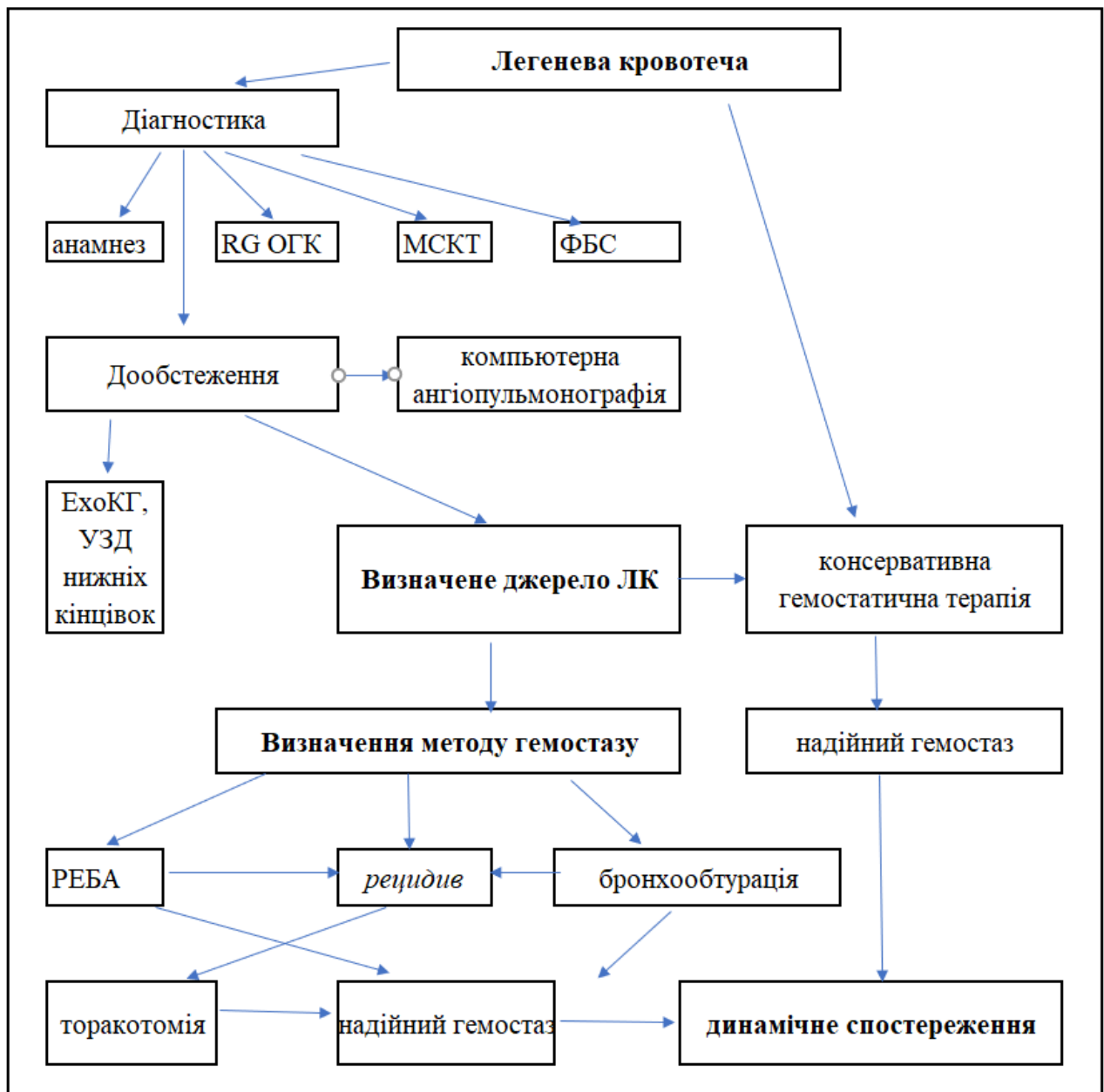


Рис. 3.15. Алгоритм діагностики та лікування легеневої кровотечі.

Згідно розробленого алгоритму, при поступленні хворого в стаціонар з ознаками легеневої кровотечі одночасно починається як діагностичний пошук, так і проведення консервативної гемостатичної терапії згідно лікувальним протоколам.

Одночасно з проведенням консервативного лікування розпочинається діагностичний пошук, який включає в себе ретельний збір анамнезу, рентгенологічне дослідження, виконання мультиспиральної комп'ютерної томографії з контрастним підсиленням. Обов'язковим елементом діагностичного пошуку є виконання фібробронхоскопії, яка одночасно є санаційно-лікувальною і дозволяє в деяких випадках при ЛК 1-го ступеню виконати місцеве гемостатичне лікування.

При плануванні застосування РЕБА в лікуванні ЛК, обов'язковим є проведення комп'ютерної ангіопульмонографії. При необхідності з метою виключення протипоказів до РЕБА виконується ЕхоКГ, УЗД судин нижніх кінцівок.

Після виявлення джерела ЛК застосовується один з малоінвазивних методів зупинки кровотечі – РЕБА або бронхообтурація. При досягненні надійного гемостазу хворий підлягає динамічному спостереженню, поодальшому консервативному гемостатичному та етіотропному лікуванню.

При рецидиві ЛК після застосування малоінвазивних методів лікування, виконується торакотомія та хірургічне усунення патологічних змін з метою досягнення стійкого гемостазу.

Після досягнення стійкого гемостатичного ефекту при будь-якому методі зупинки ЛК пацієнти потребують динамічного спостереження протягом декілька діб.

ВИСНОВКИ

Результати дослідження показали, що такі малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч, як рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій та бронхообтурація, ефективні при різних патологіях.

1. Показано, що застосування рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій дало змогу ефективно зупинити легеневу кровотечу, спричинену артеріовенозними мальформаціями, у 83,3 % випадків. У 16,7 % хворих виник рецидив, який успішно усунули за допомогою торакотомії. У пацієнтів з артеріо-венозними мальформаціями, які викликали легеневу кровотечу, проведення бронхообтурації сприяло гемостазу у 66,7 % випадків. У 33,3 % хворих кровотеча повторилася, у зв'язку з чим була проведена торакотомія для досягнення гемостатичного ефекту.

2. Досліджено, що у хворих з легеневою кровотечею, викликану пневмофіброзами, рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій сприяла гемостазу в 94,4 % випадків. У 5,6 % хворих трапився рецидив, що зумовило проведення торакотомії, після чого було досягнуто гемостазу. Виконання бронхообтурації при легеневій кровотечі внаслідок пневмофіброзів сприяло гемостазу в 71,4 % випадків. У 28,6 % хворих відбувся рецидив, і для усунення кровотечі було проведено торакотомію, після чого кровотеча зупинилася.

3. Показано, що застосування рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій сприяло ефективному гемостазу у 86,4 % хворих з бронхоектатичною хворобою. У 13,6 % випадків зафіксовано рецидив, який було успішно усунуто за допомогою торакотомії. У пацієнтів з бронхоектатичною хворобою, що спричинила легеневу кровотечу, виконання бронхообтурації надало можливість досягти гемостазу в 68,8 % випадків. У 31,3 % пацієнтів відмічено повторне виникнення кровотечі, яка була зупинена після проведення торакотомії.

4. Доведено, що у хворих з легеневою кровотечею внаслідок бойової травми рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій ефективно зупинила кровотечу в 75,0 % випадків. У 25,0 % хворих кровотеча повторилася і була успішно усунена після проведення торакотомії. Виконання бронхообтурації при легеневій кровотечі внаслідок бойової травми дало змогу досягнути гемостазу у 66,7 % випадків. У 33,3 % хворих відбувся рецидив, а наступне проведення торакотомії сприяло стійкому гемостазу.

5. Порівняльний аналіз загальної ефективності двох малоінвазивних методів зупинки легневих кровотеч показав, що рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій достовірно переважає бронхообтурацію за ефективністю досягнення стійкого гемостазу в пацієнтів з легневими кровотечами різних нозологій, тому є методом вибору.

6. Рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій та бронхообтурація є високоефективними методами зупинки легневих кровотеч різної нозології. Серед двох малоінвазивних методів рентгенендоваскулярна емболізація бронхіальних артерій є методом вибору, оскільки він характеризується вищою ефективністю. Водночас за наявності протипоказань до проведення рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій метод бронхообтурації можна застосовувати для досягнення гемостазу у хворих з легневими кровотечами різної нозології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алгоритми діагностики та лікування легеневих кровотеч / Марченко Ю. В. та ін. *Загальна реаніматологія*. 2013. № 2. С. 45–54.
2. Бойова травма дихальних шляхів. Хірургічна тактика / Гетьман В. Г. та ін. *Досягнення та перспективи розвитку військової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій : XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ, 2022. <https://www.surgery.org.ua/Files/Download/69f3c3e1-ff09-469d-838b-8ff34e44039c>
3. Григор'єв С. Г. Легенева кровотеча. *Медичний журнал*. 2014. № 2. С. 120–126.
4. Деякі особливості ведення хворих на рак легені, ускладнений легеневою кровотечею / Шойхет Я. М. та ін. *Онкологічний журнал*. 2014. № 5. С. 11–14.
5. Діагностика та лікування легеневих кровотеч з використанням ендоваскулярних технологій. Хірургічна перспектива / Бойко В. В. та ін. *Актуальні питання невідкладної хірургії : збірник матеріалів науково-практичної конференції*. Харків, 2015. С. 34.
6. Досвід застосування ендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій у лікуванні легеневої кровотечі / Шипулін П. П. та ін. *Клінічна хірургія*. 2013. № 10. С. 38–40.
7. Емболізація бронхіальних артерій при гострій легеневій кровотечі у дітей / Борисова Н. А. та ін. *Вісник хірургії*. 2015. № 174 (2). С. 63–69.
8. Емболізація бронхіальних артерій при раку легені, ускладненому легеневою кровотечею / Гегенава Б. Б. та ін. *Онкологічний журнал*. 2019. № 2 (3). С. 82–87.
9. Ефективне застосування рентгенендоваскулярного гемостазу бронхіальних артерій при лікуванні легеневої кровотечі / Бойко В. В. та ін. *Харківська хірургічна школа*. 2017. № 1 (76). С. 124–127. (b)

10. Зайков С. В., Богомолов А. Е. Кровохаркання та легенева кровотеча. *Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія*. 2012. № 3. С. 24–30.
11. Келемен І. Я., Савула М. М., Дідик В. С. Використання клапанної бронхоблокації у комплексному лікуванні важких гнійно-деструктивних процесів легень, ускладнених бронхоплевральними норицями. *Хірургія дитячого віку*. 2018. № 4 (61). С. 42–45.
12. Клінічні рекомендації щодо тактики лікування хворих на легеневу кровотечу / Васильєв І. В. та ін. *Медицинский союз*. 2017. № 1. С. 74–81.
13. Кровохаркання та легеневі кровотечі при туберкульозі органів дихання: патогенез, патоморфологія, клінічні вияви, діагностика та невідкладна допомога / Фомічова Н. І. та ін. *Туберкульоз, легеневі хвороби, ВІЛ-інфекція*. 2013. № 3 (14). С. 76–84.
14. Левін А. В., Цеймах Є. А., Зімонін П. Є. Лікування легеневих кровотеч. Частина 1. Етіологія, патогенез, консервативне лікування, колапсотерапія, ендоскопічні методи. *Проблеми клінічної медицини*. 2008. № 1. С. 90–95.
15. Легенева кровотеча: Ендоскопічна діагностика та лікування / Гасанов А. М. та ін. *Журнал ім. Н. В. Скліфосовського Невідкладна медична допомога*. 2016. № 2. С. 43–47.
16. Лікування поранених з бойовими ушкодженнями грудей : монографія / упоряд. : Лурін І. А., Хорошун Е. А., Гуменюк К. В. та ін. ; за заг. ред. В. І. Цимбалюка. Тернопіль : ТНМУ, 2023. 236 с.
17. Лікування хворих зі злюякісними новоутвореннями легень, ускладненими легеневиими кровотечами / Казанцева Є. С. та ін. *Сучасні проблеми науки та освіти*. 2017. № 6. С. 10–17.
18. Малоінвазивне лікування неоперабельних форм раку легені, ускладнених легеневою кровотечею / Севергін В. Є. та ін. *Український журнал малоінвазивної та ендоскопічної хірургії*. 2014. № 18 (4). С. 9–12.
19. Малоінвазивні методи лікування легеневих кровотеч / Худа М. та ін. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2023. № 139 (2). С. 32–39. (Б)

20. Мітюк І. І., Шостак В. М., Камалі А. Хірургічна тактика при легеневих кровотечах. *Внутрішня медицина*. 2008. № 5/6 (11/12). С. 17–19.
21. Можливості застосування ендovasкулярного гемостазу при лікуванні легеневої кровотечі / Севергін В. Є. та ін. *Клінічна хірургія*. 2015. № 6. С. 46–48.
22. Невідкладна хірургія : керівництво для лікарів / за ред. Ковальчука Л. Я. Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 288 с.
23. Недрібноклітинний рак легені, ускладнений кровотечею: клінічний випадок / Будурова М. Д. та ін. *Фарматека*. 2018. № 12. С. 90–96.
24. Особливості діагностики та лікування легеневої кровотечі травматичної та нетравматичної етіології / Даніелян Ш. Н. та ін. *Хірургія*. 2017. № 8. С. 24–32.
25. Особливості застосування рентгенендоваскулярних методів гемостазу та оцінка його ефективності у хворих при легеневій кровотечі різної етіології / Бойко В. В. та ін. *Клінічна хірургія*. 2017. № 11 (907). С. 41–44. (а)
26. Перельман М. Н. Легенева кровотеча. *Consilium Medicum*. 2006. № 8 (23). С. 88–92.
27. Пономарьова К. В. Ефективність використання ендovasкулярних катетерних технологій у хворих з легенежими кровотечами. *Харківська хірургічна школа*. 2017. № 5 (6). С. 67–72. (с)
28. Пономарьова К. В. Результати застосування рентгенендоваскулярного гемостазу бронхіальних артерій у хворих із легенежими кровотечами. *Медицина невідкладних станів*. 2017. № 2 (81). С. 105–109. (а)
29. Пономарьова К. В. Рентгенендоваскулярні оклюзії бронхіальних артерій при легенежих кровотечах різної етіології. *Медицина невідкладних станів*. 2016. № 6 (77). С. 132–134.
30. Пономарьова К. В., Мінухін Д. В., Серенко А. А. Ендovasкулярний гемостаз у хворих з легенежими кровотечами. *Науковий потенціал молоді – прогрес медицини майбутнього* : матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Ужгород, 2017. С. 142–143. (b)

31. Сучасні методи діагностики та лікування легеневих кровотеч / Яковлев В. М. та ін. *Пульмонологія*. 2013. № 4. С. 5–12.
32. Сучасні можливості ендovasкулярних методів у діагностиці та лікуванні легеневих кровотеч / Яковлев В. М. та ін. *Пульмонологія*. 2015. № 25 (2). С. 217–223.
33. Худа М., Грубнік В. Опис клінічного випадку зупинки рецидивуючої легеневої кровотечі внаслідок вогнепального бойового поранення за допомогою рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023. № 30, Т. 2. С. 194–203. (А)
34. Худа М., Грубнік В., Севергін В. Малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч. *Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в лікуванні поранених з бойовою травмою : XV з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 21–22 жовтня 2021 року. Київ, 2021. <https://med-expert.com.ua/webinars/xv-zyizd-vijskovih-hirurgiv-ta-anesteziologiv-ukrayini-dosyagnennya-voenno-polovoyi-hirurgiyi-ta-anesteziologiyi-v-likuvanni-poranenih-z-bojovoyu-travmoju-21-10>
35. Худа М. Ю. Ефективність рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український пульмонологічний журнал*. 2023. № 3. С. 39–42. (В)
36. Худа М. Ю., Грубнік В. В. Ефективність рентгенендоваскулярної емболізації бронхіальних артерій як малоінвазивного методу зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український журнал військової медицини*. 2023. № 2, Т. 4. С. 56–62. (Г)
37. A novel approach to the diagnosis and treatment of hemoptysis in infants: A case series / Zaidi S. J. et al. *Pediatric Pulmonology*. 2018. Vol. 53. P. 1504–1509.
38. A Novel Technique for the Management of Massive Hemoptysis: The Customized Endobronchial Silicone Blocker / Mehta R. M. et al. *Innovations (Phila)*. 2020. Vol. 15, № 2. P. 142–147.

39. A Novel Technique for the Placement of Endobronchial Watanabe Spigots Into the Bronchus Side-Grasping Method / Kida H. et al. *J. Bronchol. Intervent. Pulmonol.* 2016. Vol. 23. P. 71–75.

40. A simple method of bronchial occlusion with silicone spigots (Endobronchial Watanabe Spigot; EWS®) using a curette / Morikawa S. et al. *Ther Adv Respir Dis.* 2016. Vol. 10, № 6. P. 518–524.

41. Acetaminophen (Paracetamol): Use beyond Pain Management and Dose Variability / Esh C. J. et al. *Front Physiol.* 2017. Vol. 8. 1092. Published 2017 Dec 22. doi:10.3389/fphys.2017.01092

42. Adachi T., Oki M., Saka H. Management Considerations for the Treatment of Idiopathic Massive Hemoptysis with Endobronchial Occlusion Combined with Bronchial Artery Embolization. *Intern Med.* 2016. № 55. P. 173–177.

43. Almeida J., Leal C., Figueiredo L. Evaluation of the bronchial arteries: normal findings, hypertrophy and embolization in patients with hemoptysis. *Insights Imaging.* 2020. Vol. 11 (1). P. 70.

44. Analysis of Occlusive Endobronchial Stent for Prohibiting Life-Threatening Hemorrhage / Chen Y. et al. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics.* 2019. Vol. 9, № 5. P. 898–903.

45. Angiographic embolization of a traumatic pulmonary pseudoaneurysm / Khan A. A. et al. *Ann Thorac Surg.* 2005. Vol. 79. P. 2136–2138.

46. Antifibrinolytic Therapy and Perioperative Considerations / Levy J. H. et al. *Anesthesiology.* 2018. Vol. 128, № 3. P. 657–670.

47. Application of Right Bronchial Occlusion under Artificial Pneumothorax in the Thoracic Phase of Minimally Invasive McKeown Esophagectomy / Li L. et al. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2021. Vol. 27 (6). P. 339–345.

48. Approach to Hemoptysis in the Modern Era / Gagnon S. et al. *Canadian Respiratory Journal.* 2017. Vol. 2017. P. 11. <https://doi.org/10.1155/2017/1565030>.

49. Ashagrie H. E., Fentie D. Y., Kassahun H. G. A review article on epidural analgesia for labor pain management: A systematic review. *International Journal of Surgery Open.* 2020. Vol. 24. P. 100–104. Боль при родах!

50. Association of MUC5B promoter polymorphism with interstitial lung disease in myeloperoxidase-antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis / Namba N. et al. *Ann Rheum Dis.* 2019. Vol. 78. P. 1144–1146.

51. Azevedo I., Oliveira R., Ugalde P. A. Management of postpneumonectomy empyema and bronchopleural fistula. *Shanghai Chest.* 2021. Vol. 5. P. 15.

52. Barak M., Yoav L., Abu el-Naaj I. Hypotensive anesthesia versus normotensive anesthesia during major maxillofacial surgery: a review of the literature. *Scientific World Journal.* 2015. Vol. 3. P. 1–7. doi:10.1155/2015/480728

53. Bartter T., Irwin R. S., Nash G. Aneurysms of the pulmonary arteries. *Chest.* 1998. Vol. 94. P. 1065–1075.

54. Bhargavi V., Subbanna I., Bangalore I. N. Hemoptysis: an endovascular rescue. *ECR.* 2018. P. 1467. Doi:10.1594/ecr2018/C-1467.

55. Bidwell J. L., Pachner R. W. Hemoptysis: Diagnosis and Management. *Am. Fam. Physician.* 2005. Vol. 72, № 7. P. 1253–1260.

56. Bolser D. C. Current and future centrally acting antitussives. *Respir Physiol Neurobiol.* 2006. Vol. 152, № 3. P. 349–355.

57. Botenga A. S. Broncho-bronchial anastomosis. A selective angiographic study. *Ann Radiol.* 1970. Vol. 13. P. 1–16.

58. Bronchial and non-bronchial systemic artery embolization for life-threatening hemoptysis: A comprehensive review / Yoon W. et al. *Radiographics.* 2002. Vol. 22 (60). P. 1395–1409.

59. Bronchial and nonbronchial systemic artery embolization in managing haemoptysis: 31 years of experience / Cornalba G. P. et al. *Radiol Med.* 2013. Vol. 118, № 7. P. 1171–1183.

60. Bronchial arterial embolization may reduce the risk of severe bleeding in central airway obstruction due to renal cell carcinomas during bronchoscopic procedures / Tao M. et al. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease.* 2020. Vol. 3. <https://doi.org/10.1177/1753466620976012>

61. Bronchial Artery Embolisation for Massive Haemoptysis: Immediate and Long-Term Outcomes – A Retrospective Study / Frood R. et al. *Pulm Ther.* 2020. Vol. 6. P. 107–117.

62. Bronchial artery embolisation in management of hemoptysis – A retrospective analysis in a tertiary university hospital / Dabo H. et al. *Rev. Port Pneumol.* 2016. Vol. 22, № 1. P. 34–38.

63. Bronchial artery embolization for malignant hemoptysis: a single institutional experience / Mehta A. S. et al. *Journal of Thoracic Disease.* 2015. Vol. 7, № 8. P. 1406–1413.

64. Bronchial artery embolization for massive hemoptysis: long-term follow-up / Fruchter O. et al. *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2015. Vol. 23, № 1. P. 55–60.

65. Bronchial Artery Embolization in Life-Threatening Hemoptysis: Outcome and Predictive Factors / Dorji K. et al. *J. Belg. Soc. Radiol.* 2021. Vol. 105, № 1. Available at:<https://doi.org/10.5334/jbsr.2310>

66. Bronchial lavage under fiberoptic bronchoscopy in the treatment of severe pulmonary infection / Zhao Y. et al. *Pak. J. Med. Sci.* 2020. Vol. 36, № 3. P. 396–401.

67. Bronchial mucous gland adenoma presenting as massive hemoptysis: A diagnostic dilemma / Badyal R. et al. *Lung India.* 2014. Vol. 31, № 3. P. 274–276.

68. Bronchial Occlusion with Endobronchial Watanabe Spigot for Hemoptysis in a Mechanically Ventilated Patient with Extracorporeal Circulation / Sakaguchi T. et al. *Intern Med.* 2019. Vol. 58, № 2. P. 267–269.

69. Bronchoscopic delivery of aminocaproic acid as a treatment for pulmonary bleeding: A case series / Simon R. P. et al. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics.* 2020. Vol. 60. P. 101871. doi:10.1016/j.pupt.2019.101871.

70. Bronchoscopic Management of Endobronchial Tumor in Patient With Hemoptysis and Acute Myocardial Infarction / Perez C. et al. *J Bronchol Intervent Pulmonol.* 2018. Vol. 25, № 3. P. 37–39.

71. Bronchoscopy in the investigation of outpatients with hemoptysis at a lung cancer clinic / Arooj P. et al. *Respiratory Medicine.* 2018. Vol. 139. P. 1–5.

72. 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 %20Oreferred,and %20absence %20of %20femoral %20pulses.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538248/#:~:text=Leriche%20Syndrome%20also%20commonly%20Oreferred,and%20absence%20of%20femoral%20pulses.)

73. Calcium administration in Major haemorrhage Protocol / Akhtar A. et al. *British Journal of Surgery*. 2021. Vol. 108, Supplement 2. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab134.523>
74. Chapin J. C., Hajjar K. A. Fibrinolysis and the control of blood coagulation. *Blood Rev*. 2015. Vol. 29, № 1. P. 17–24.
75. Chinese Expert Recommendation for Diagnosis and Treatment of Massive Hemoptysis / Jin F. et al. *Respiration*. 2020. Vol. 99. P. 83–92.
76. Chintagari N. R., Jana S., Alayash A. I. Oxidized ferric and ferryl forms of hemoglobin trigger mitochondrial dysfunction and injury in alveolar type I cells. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2016. Vol. 55. P. 288–298.
77. Chun J. Y., Morgan R., Belli A. M. Radiological management of hemoptysis: a comprehensive review of diagnostic imaging and bronchial arterial embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010. Vol. 33, № 2. P. 240–250.
78. CIRSE Standards of Practice on Bronchial Artery Embolisation / Kettenbach J. et al. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2022. Vol. 45. P. 721–732.
79. Classification of patients by occlusal condition. Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic / De Medeiros M. G. et al. 2021. <https://doi.org/10.1590/pboci.2021.146>
80. Clinical Evaluation of Endoscopic Bronchial Occlusion with Silicone Spigots for the Management of Persistent Pulmonary Air Leaks / Sasada S. et al. *Intern Med*. 2011. Vol. 50. P. 1169–1173.
81. Clinical Impact of Multidetector Row Computed Tomography Before Bronchial Artery Embolization in Patients with Hemoptysis: A Prospective Study / Gupta M. et al. *Canadian Association of Radiologists Journal*. 2013. Vol. 64, № 1. P. 61–73.
82. Coiffard B., Laroumagne S., Ploj J. Endobronchial Occlusion for Massive Hemoptysis With a Guidewire-assisted Custom-made Silicone Spigot: a new technique. *Journal Bronchol Intervent Pulmonol*. 2014. Vol. 21, № 4. P. 366–368.
83. Comparing Adrenaline with Tranexamic Acid to Control Acute Endobronchial Bleeding: A Randomized Controlled Trial / Fekri M. S. et al. *Iran J Med Sci*. 2017. Vol. 42, № 2. P. 129–135.

84. Cornelius B., Sakai T. Inadvertent Endobronchial Intubation in a Patient With a Short Neck Length. *Anesth Prog.* 2015. Vol. 62, № 2. P. 66–70.
85. Correia S., Dionisio J., Duro da Costa J. Modified Technique of Endobronchial Balloon Tamponade for Persistent Hemoptysis. *Journal of bronchology & interventional pulmonology.* Vol. 2014, № 21 (4). P. 361–365.
86. Critical Evaluation of Strategies for the Production of Blood Coagulation Factors in Plant-Based Systems / Top O. et al. *Front. Plant Sci.* 2019. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00261>
87. Cryoprecipitate transfusion in bleeding patients / Nascimento B. et al. *CJEM.* 2020. Vol. 22. P. 4–11.
88. Daliri A., Probst N. H., Jobst B. Bronchial artery embolization in patients with hemoptysis including follow-up. *Acta Radiologica.* 2011. Vol. 52, № 2. P. 143–147.
89. Davidson K., Shojaee S. Managing Massive Hemoptysis. *Chest.* 2020. Vol. 157, № 1. P. 77–88.
90. De Gussem E. M., Lausman A. Y., Beder A. J. Outcomes of pregnancy in women with hereditary hemorrhagic telangiectasia. *Obstet Gynecol.* 2014. Vol. 123. P. 514–520.
91. Delayed Pulmonary Hemorrhage 17 Years After Gunshot Wound to the Chest / Bilello J. F. et al. *Ann Thorac Surg.* 2011. Vol. 71. P. 2011–2013.
92. Dhanjal S., Shannon C. Interpleural Analgesia. [Updated 2021 Sep 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526020/>
93. Diagnosis and management of hemoptysis / Larici A. et al. *Diagnostic and Interventional Radiology.* 2014. Vol. 20. P. 299–309.
94. Diagnosis and Treatment of Hemoptysis / Cordovilla R. et al. *Arch Bronconeumol.* 2016. Vol. 52, № 7. P. 368–377.
95. Diffuse Alveolar Hemorrhaging with Hypertensive Emergency: A Rare but Important Cause of Hemoptysis / Suzuki A. et al. *Intern Med.* 2019. Vol. 58, № 10. P. 1511–1516.

96. Doi S., Cho N., Obara T. Stellate ganglion block increases blood flow in the anastomotic artery after superficial temporal artery – middle cerebral artery bypass. *British Journal of Anaesthesia*. 2016. Vol. 117, № 2. P. 395–411.

97. Early blood product and crystalloid volume resuscitation: risk association with multiple organ dysfunction after severe blunt traumatic injury / Brakenridge S. C. et al. *The Journal of trauma*. 2011. Vol. 71, № 2. P. 299–305.

98. Early prediction of in-hospital mortality of patients with hemoptysis: an approach to defining severe hemoptysis / Fartoukh M. et al. *Respiration*. 2012. Vol. 83, № 2. P. 106–14.

99. Earwood J. S., Thompson T. D. Hemoptysis: Evaluation and Management. *American Family Physician*. 2015. Vol. 91, № 4. P. 243–249.

100. Efficacy and safety of super selective bronchial artery coil embolisation for haemoptysis: a single-centre retrospective observational study / Ishikawa H. et al. *BMJ Open*. 2017. Vol. 7. P. e014805. doi:10.1136/bmjopen-2016-014805.

101. Efficacy, safety and usability of bronchial artery embolization using a new anti-reflux microcatheter in the management of haemoptysis / Angileri S. A. et al. *Acta Biomed*. 2020. Vol. 23, № 91(10-S). P. e2020009.

102. Efficiency of application of roentgen-endovascular hemostasis of bronchial arteries in the treatment of pulmonary hemorrhage / Ponomarova K. V. et al. *Der Pharmacia Lettre*. 2016. Vol. 8, № 8. P. 288–290.

103. El Hajjam M., Lacout A., Marcy P. Y. Rupture of a pulmonary arteriovenous malformation: a diagnosis not to be missed. *Postgrad Med J*. 2017. Vol. 93. P. 570–571.

104. Endobronchial Administration of Tranexamic Acid for Controlling Pulmonary Bleeding. A Pilot Study / Marquez-Martin E. et al. *J Bronchol Intervent Pulmonol*. 2010. Vol. 17, № 2. P. 122–125.

105. Endobronchial embolization for life-threatening hemoptysis with Endobronchial Watanabe Spigot / Kho S. et al. *BMC Res Notes*. 2017. Vol 10. P. 304. doi: 10.1186/s13104-017-2635-4.

106. Endobronchial Valve Used as Salvage Therapy in a Mechanically Ventilated Patient with Intractable Life-Threatening Haemoptysis / Lalla U. et al. *Respiration*. 2017. Vol. 93. P. 436–440.

107. Endobronchial Valves for Treatment of Hemoptysis / Patel B. et al. *J Bronchol Intervent Pulmonol*. 2019. Vol. 26, № 2. P. 22–24.

108. Endoscopic bronchial valve treatment: patient selection and special considerations / Eberhardt R. et al. *International Journal of COPD*. 2015. Vol. 10. P. 2147–2157.

109. Eptacog Beta for Bleeding Treatment and Prevention in Congenital Hemophilia A and B With Inhibitors: A Review of Clinical Data and Implications for Clinical Practice / Ciolek A. M. et al. *Ann Pharmacother*. 2022 Jul. Vol. 56 (7). P. 831–838. doi: 10.1177/10600280211049394. Epub ahead of print. PMID: 34595941.

110. Fabricated bronchial artery embolization for hemoptysis using a coil / Miyano Y. et al. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2016. Vol. 24, № 5. P. 445–449.

111. False aneurysm of the pulmonary artery induced by a swan-Ganz catheter: clinic presentation and radiologic management / Ferretti G. R. et al. *Am J Roentgenol*. 1996. Vol. 167. P. 941–945.

112. Ferris E. J. Pulmonary hemorrhage Vascular evaluation and interventional therapy. *Chest*. 1981. Vol. 80. P. 710–714.

113. First Experience With Fiberoptically Directed Wire-Guided Endobronchial Blockade in Severe Pulmonary Bleeding in an Emergency Setting / Kabon B. et al. *Chest*. 2001. Vol. 120, № 4. P. 1399–1402.

114. Franchini M., Schiavulli M., Liumbruno G. M. Hemostatic therapy as a management strategy for acquired hemophilia: what does the future hold? *Expert Review of Hematology*. 2021. Vol. 14, № 3. P. 263–270.

115. Fubini B., Hubbard A. Reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) generation by silica in inflammatory and fibrosis. *Free Radic Biol Med*. 2003. Vol. 34. P. 1507–1516.

116. Gerner P. Postthoracotomy pain management problems. *Anesthesiol Clin*. 2008. Vol. 26, № 2. P. 355–240.

117. Greenberg M. I., Waksman J., Curtis J. Silicosis: A review. *Dis Mon.* 2007. Vol. 53. P. 394–416.
118. Han K., Yoon K., Kim J. Bronchial Artery Embolization for Hemoptysis in Primary Lung Cancer: A Retrospective Review of 84 Patients. *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* 2019. Vol. 30, № 3. P. 428–434.
119. Healy J., Healey A., Kitley C. Embolization of symptomatic intralobar pulmonary sequestration – a minimally invasive treatment option. *Radiology Case Reports.* 2019. Vol. 14, № 6. P. 759–762.
120. Hemoptysis as the presenting manifestation of bronchiectasis-associated hospitalization in Korea / Seo H. et al. *Journal of Thoracic Disease.* 2023. Vol. 15 (7). P. 3636–3645.
121. Hemoptysis: Etiology, Evaluation, and Outcome in a Tertiary Referral Hospital / Hirshberg B. et al. *Chest.* 1997. Vol. 112, № 2. P. 440–444.
122. Hemostatic embolization in oncology / Revel-Mouroz P. et al. *Diagnostic and Interventional Imaging.* 2015. Vol. 96. P. 807–821.
123. Hemothorax: a review of the literature / Zeiler J. et al. *Clin. Pulm. Med.* 2020. Vol. 27, № 1. P. 1–12.
124. Hill A. T., Sullivan A. L., Chalmers J. D. British Thoracic Society Guideline for bronchiectasis in adults. *Thorax.* 2019. Vol. 74. P. 1–69.
125. HTX-011 reduced pain intensity and opioid consumption versus bupivacaine HCl in bunionectomy: phase III results from the randomized EPOCH 1 study / Viscusi E. et al. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* Published Online First: 21 May 2019. doi:10.1136/rapm-2019-100531
126. Human Hemorrhagic Pulmonary Leptospirosis: Pathological Findings and Pathophysiological Correlations / De Brito T. et al. *PLOS ON.* 2013. Vol. 8, № 20. P. 1–10.
127. Hurt K., Bilton D. Haemoptysis: Diagnosis and treatment. *Acute Medicine.* 2012. Vol. 11, № 1. P. 39–45.
128. Immediate and Late Outcomes of Bronchial and Systemic Artery Embolization for Palliative Treatment of Patients With Non-small-Cell Lung Cancer

Having Hemoptysis / Fujita T. et al. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*. 2014. Vol. 31, № 6. P. 602–607.

129. Immediate and long-term outcomes of endovascular treatment for massive hemoptysis / Liu H. et al. *Int Angiol*. 2016. Vol. 35, № 5. P. 469–476.

130. Immediate and Long-term Results of Bronchial Artery Embolization for Hemoptysis Due to Benign Versus Malignant Pulmonary Diseases / Chen J. et al. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2014. Vol. 348, № 3. P. 204–209.

131. Immediate diagnosis and nonoperative treatment of pulmonary artery pseudoaneurysm after blunt traumatic injury / Reade C. C. et al. *J Trauma*. 2006. Vol. 60. P. 894–896.

132. Impact of multidetector CT-angiography on the emergency management of severe hemoptysis / Chalumeau-Lemoine L. et al. *European Journal of Radiology*. 2013. Vol. 82, № 11. P. 742–747.

133. Independent lung ventilation: Implementation strategies and review of literature / Berg S. et al. *World J Crit Care Med*. 2019. Vol. 8, № 4. P. 49–58.

134. Interstitial lung disease in ANCA vasculitis / Alba M. A. et al. *Autoimmun Rev*. 2017. Vol. 16. P. 722–729.

135. Irani Z., Keller F. S. Bronchial artery embolization / Mauro M. A. et al., editors. *Image-guided interventions e-book: expert radiology series (expert consult-online and print)*. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2013. P. 931–938.

136. Ittrich H., Klose H., Adam G. Radiologic Management of Haemoptysis: Diagnostic and Interventional Bronchial Arterial Embolisation. *Fortschr. Röntgenstr*. 2015. Vol. 187. P. 248–259.

137. Johnson S. B., Nielsen J. L., Sako E. Y. Penetrating intrapericardial wounds: clinical experience with a surgical protocol. *Ann Thorac Surg*. 1995. Vol. 60. P. 117–121.

138. Kakkar A., Kochhar L. K. Missile injuries of face and neck: our experience. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2000. Vol. 52. P. 334–339.

139. Katzenstein A. A. Surgical pathology of non-neoplastic lung disease. 4th ed. Philadelphia : Saunders, 2006. P. 129–139.

140. Kelley W. A., James E. C. Retained intrapulmonary bullet presenting with bronchial obstruction. *J Trauma*. 1976. Vol. 16. P. 153–154.

141. Kelsheimer B., Williams C., Kelsheimer C. New Emerging Modalities to Treat Post-Thoracotomy Pain Syndrome : A Review. *Mo Med*. 2019. Vol. 116, № 1. P. 41–44.

142. Kim M. J., Shin K. Interstitial Lung Disease and Diffuse Alveolar Hemorrhage, the Two Key Pulmonary Manifestations in Microscopic Polyangiitis. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2021. Vol. 84 (4). P. 255–262.

143. Koehler R. P., Keenan R. J. Management of postthoracotomy pain: acute and chronic. *Thorac. Surg. Clin*. 2006. Vol. 16, № 3. P. 287–297.

144. Kovnat D. M., Anderson W. M., Rath G. S. Hemoptysis secondary to retained transpulmonary foreign body. *Am Rev Respir Dis*. 1974. Vol. 109. P. 279–282.

145. Kucherenko S. A., Serikov V. V. Complex z-criterion as a basis for updating theoretical and methodological approaches to assessing the permanence of business of economic entities. Step-by-step release of the express model construction mechanism. *Science and Humanities Studies*. 2022. № 44 (6). P. 156–159.

146. Lack of neutrophil elastase reduces inflammation, mucus hypersecretion, and emphysema, but not mucus obstruction, in mice with cystic fibrosis-like lung disease / Gehrig S. et al. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014. Vol. 189. P. 1082–1092.

147. Langleib M. Embolization of bronchial arteries for the treatment of hemoptysis. Update and literature review. *Rev. Imagenol*. 2013 2da Ep. Junio 2013 XVI N (2).

148. Ledgerwood A. M. The wandering bullet. *Surg Clin North Am*. 1977. Vol. 57. P. 97–109.

149. Lee H., Choi H., Chalmers J. D. Characteristics of bronchiectasis in Korea: First data from the Korean Multicentre Bronchiectasis Audit and Research Collaboration registry and comparison with other international registries. *Respirology*. 2021. Vol. 26. P. 619–621.

150. Lee S. R. Application of Selective Bronchial Intubation versus Neurally Adjusted Ventilatory Assist in the Management of Unilateral Pulmonary Interstitial

Emphysema: An Illustrative Case and the Literature Review. *AJP Rep.* 2017, Apr. Vol. 7 (2). P. e101–e105. doi: 10.1055/s-0037-1603322.PMID:28515969;PMCID: PMC5433879.

151. Lehmann K. A. Recent Developments in Patient-Controlled Analgesia. *JPSM.* 2005. Vol. 29, № 5. P. 72–89.

152. Lenner R., Schilero G. J., Lesser M. Hemoptysis: diagnosis and management. *Compr. Ther.* 2002. Vol. 28, № 1. P. 7–14.

153. Life-threatening pulmonary hemorrhage with pulmonary arteriovenous malformations and hereditary hemorrhagic telangiectasia / Ference B. A. et al. *Chest.* 1994. Vol. 106, № 5. P. 1387–1390.

154. Lim R. K., Tremblay A., Lu S. Evaluating hemoptysis hospitalizations among patients with bronchiectasis in the United States: a population-based cohort study. *BMC Pulm Med.* 2021. Vol. 21. P. 392.

155. Lopez J. K., Lee H. Y. Bronchial artery embolization for treatment of life-threatening hemoptysis. *Semin. Intervent. Radiol.* 2006. Vol. 23, № 3. P. 223–229.

156. Lung function in silica-exposed workers. A relationship to disease severity assessed by CT scan / Begin R. et al. *Chest.* 1988. Vol. 94. P. 539–545.

157. Mahmoud M., Allinson K. R., Zhai Z. Pathogenesis of arteriovenous malformations in the absence of endoglin. *Circ Res.* 2010. Vol. 106. P. 1425–1433.

158. Management of life-threatening haemoptysis / Hakanson E. et al. *British Journal of Anaesthesia.* 2002. Vol. 88, № 2. P. 291–295.

159. Management of life-threatening hemoptysis / Kathuria H. et al. *Journal of Intensive Care.* 2020. Vol. 8. P. 23. <https://doi.org/10.1186/s40560-020-00441-8>.

160. Management of massive hemoptysis in a thoracic surgical unit / Endo S. et al. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2003. Vol. 23, № 4. P. 467–472.

161. Management of Pulmonary Hemorrhage Complicating Pulmonary Thromboendarterectomy / Dalia A. A. et al. *Front. Med.* 21 November 2018. <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00326>

162. Mandal A. K., Oparah S. S. Unusually low mortality of penetrating wounds of the chest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1989. Vol. 97. P. 119–125.

163. Marquis K. M., Raptis C. A., Rajput M. Z. CT for Evaluation of Hemoptysis. *Radiographics*. 2021. Vol. 41. P. 742–761.

164. Martins P., Marchiori E., Zanetti G. Cavitated conglomerate mass in silicosis indicating associated tuberculosis. *Case Report Med*. 2010. Vol. 2010. P. 293730.

165. Massive haemoptysis from right middle lobe bronchus managed by customized silicon stents / Xu W. et al. *Respirology Case Reports*. 2019. Vol. 7, № 5. P. e00418. doi: 10.1002/rcr2.418.

166. Massive hemoptysis due to pulmonary tuberculosis: control with bronchial artery embolization / Ramakantan R. et al. *Radiology*. 1996. Vol. 200. P. 694.

167. Mattox K. L. Indications for thoracotomy. *Surg Clin North Am*. 1989. Vol. 69. P. 47–58.

168. Miyano Y., Kanzaki M., Onuki T. Bronchial artery embolization: first-line option for managing massive hemoptysis. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*. 2017. Vol. 25, № 9. P. 618–622.

169. Modified silicone stent for difficult-to-treat massive hemoptysis: a pilot study of 14 cases / Zeng J. et al. *Journal of Thoracic Disease*. 2020. Vol. 12, № 3. P. 956–965.

170. Mondoni M., Carlucci P., Job S. Observational, multicentre study on the epidemiology of haemoptysis. *Eur Respir J*. 2018. Vol. 51. P. 1701813.

171. Morphological Analysis of Bronchial Arteries and Variants with Computed Tomography Angiography / Esparza-Hernández C. N. et al. *Biomed Res Int*. 2017. Vol. 2017. P. 9785896.

172. Nine-Year Single-Center Experience with Transcatheter Arterial Embolization for Hemoptysis: Medium-Term Outcomes / Dave B. R. et al. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2011. Vol. 45, № 3. P. 258–268.

173. Noë G. D., Jaffé S. M., Molan M. P. CT and CT angiography in massive haemoptysis with emphasis on pre-embolization assessment. *Clin. Radiol*. 2011. Vol. 66, № 9. P. 869–875.

174. Ongom P. A., Kijjambu S. C., Jombwe J. Atypical gunshot injury to the right side of the face with the bullet lodged in the carotid sheath: a case report. *J. Med. Case Rep.* 2014. Vol. 8. P. 29.

175. Open Seldinger-guided peripheral femoro-femoral cannulation technique for totally endoscopic cardiac surgery / Chen Y. et al. *J. Cardiothorac. Surg.* 2021. Vol. 16 (1). P. 199. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01584-x>

176. Our experience of bronchial artery embolization in patients with pulmonary bleeding / Boyko V. V. et al. *European surgery : 60th Annual Meeting of the Austrian Society of Surgery Schnittmengen.* Innsbruck, June 19–21 2019. Vol. 51. P. 72.

177. Outcomes of Pulmonary Artery Embolization and Stent Graft Placement for the Treatment of Hemoptysis Caused by Lung Tumor / Marcelin C. et al. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2018. Vol. 29, № 7. P. 975–980.

178. Ozgönel B., Rajpurkar M., Lusher J. M. How do you treat bleeding disorders with desmopressin? *Postgrad Med J.* 2007. Vol. 83, № 977. P. 159–163.

179. Palliative treatment of life-threatening hemoptysis with silicone stent insertion in advanced lung cancer / Barisione E. et al. *Monaldi Archives for Chest Disease.* 2017. Vol. 87. № 1. P. 781.

180. Panichabhongse V., Panichabhongse S., Kasantikul V. Bullet embolus to the right pulmonary artery after abdominal gunshot wound with Piggyback bullet. *J Med Assoc Thai.* 1996. Vol. 79. P. 676–679.

181. Park J. A. Treatment of Diffuse Alveolar Hemorrhage: Controlling Inflammation and Obtaining Rapid and Effective Hemostasis. *Int. J. Mol. Sci.* 2021. Vol. 22, № 2. P. 793. Published 2021 Jan 14. doi:10.3390/ijms22020793

182. Peralta A. R., Chawla M., Lee R. P. Novel Bronchoscopic Management of Airway Bleeding With Absorbable Gelatin and Thrombin Slurry. *J Bronchol Intervent Pulmonol.* 2018. Vol. 25, № 3. P. 204–211.

183. Perinatal risk factors for pulmonary hemorrhage in extremely low-birth-weight infants / Wang T. T. et al. *World J. Pediatr.* 2020. Vol. 16. P. 299–304.

184. Peripheral pulmonary artery pseudoaneurysm and massive hemoptysis / Sbano H. et al. *AJR Am J Roentgenol.* 2005. Vol. 184. P. 1253–1259.

185. Ponomarova K. Possibilities of using miniinvasive catheter technologies in the treatment of lung bleeding. *Eureka: Health Sciences*. 2019. Vol. 6. P. 41–48.
186. Pruritus after continuous administration of epidural morphine for post-cesarean delivery analgesia: a case control study / Tian X. et al. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021. Vol. 21. P. 60. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03522-6>
187. Pulmonary artery bullet injury following thoracic gunshot wound / Babatasi G. et al. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1999. Vol. 15, № 1. P. 87–90.
188. Pulmonary Hemorrhage with Progressive Massive Fibrosis in a Silicosis Patient: An Autopsy Case / Kyeong H. E. et al. *The Korean Journal of Legal Medicine*. 2012. Vol. 36 (2). P. 186.
189. Pulmonary hemorrhage: A novel mode of therapy / Solomonov A. et al. *Respiratory Medicine*. 2009. Vol. 103. P. 1196–1200.
190. Quartey B., Jessie E. Pulmonary artery and vein pseudoaneurysm after gunshot wound to the chest. *J Emerg Trauma Shock*. 2011. Vol. 4, № 2. P. 313–316.
191. Radchenko C., Alraiyes A. H., Shojaee S. A systematic approach to the management of massive hemoptysis. *Journal of Thoracic Disease*. 2017. Vol. 9, Suppl 10. P. 1069–1086.
192. Rafinski R. Die zeitweilige plombierung des als behandlungsmethode des spontanpneumothorax. *M Schr. Kinderheilk*. 1968. Vol. 116, № 8. P. 471–475.
193. Recurrent alveolar hemorrhage: How do you treat that which you cannot see? / Jobin P. et al. *Respiratory Medicine Case Reports*. 2018. Vol. 25. P. 201–203.
194. Recurrent Bleeding, Survival, and Longitudinal Pulmonary Function following Bronchial Artery Embolization for Hemoptysis in a U. S. Adult Population. / Tom L. M. et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2015. Vol. 26, № 12. P. 1806–1813.
195. Results of Bronchial Artery Embolization for the Treatment of Hemoptysis Caused by Neoplasm / Garcia-Olive I. et al. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2014. Vol. 25, № 2. P. 221–228.

196. Rhee C. K., Yoo K. H., Lee J. H. Clinical characteristics of patients with tuberculosis-destroyed lung. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2013. Vol. 17. P. 67–75.
197. Rich N. M., Collins G. J. Jr., Andersen C. A. Missile emboli. *J Trauma.* 1978. Vol. 18. P. 236–239.
198. Ringshausen F. C., de Roux A., Pletz M. W. Bronchiectasis-associated hospitalizations in Germany, 2005–2011: a population-based study of disease burden and trends. *PLoS One.* 2013. Vol. 8. P. e71109.
199. Rojas-Solano J. R., Matus I. A., Ugalde-Gamboa L. Guidewire-assisted Technique for Placement of Endobronchial Watanabe Spigots. *J Bronchol Intervent Pulmonol.* 2014. Vol. 21, № 2. P. 183–185.
200. Role of bronchial artery embolization in the management of hemoptysis / Fernando H. C. et al. *Arch Surg.* 1998. Vol. 133, № 8. P. 862–866.
201. Safety and efficacy of transcatheter embolization in patients with massive hemoptysis due to intercostal pulmonary venous shunts / Fu Z. et al. *Radiol Med.* 2019. Vol. 124, № 7. P. 588–594.
202. Safety of Patient-Controlled Analgesia After Surgery in Children And Adolescents: Concerns And Potential Solutions / Ocay D. D. et al. *Front. Pediatr.* 06 November 2018. Vol. 6. P. 336. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00336>
203. Sakina I. S. The Role of Bronchoscopy in Hemoptysis. *Jurnal Respirasi.* 2020. Vol. 6, № 2. P. 55–60.
204. Saunders M. S., Cropp A. J., Mounir M. D. Spontaneous erosion and expectoration of a retained intrathoracic bullet. *J Trauma.* 1992. Vol. 33. P. 909–911.
205. Seki A., Shimono C. Transarterial chemoembolization for management of hemoptysis: initial experience in advanced primary lung cancer patients. *Japanese Journal of Radiology.* 2017. Vol. 35. P. 495–504.
206. Severe haemoptysis in patients with nonsmall cell lung carcinoma / Razazi K. et al. *Eur Respir J.* 2015. Vol. 45. P. 756–764.
207. Severe hemoptysis: From diagnosis to Embolization / Khalil A. et al. *Diagnostic and Interventional Imaging.* 2015. Vol. 96. P. 775–788.

208. Shee B., Anjum F., Rockoff B. I. Pulmonary Hemorrhage. [Updated 2021 Dec 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538278/>

209. Shovlin C. L., Sodhi V., McCarthy A. Estimates of maternal risks of pregnancy for women with hereditary haemorrhagic telangiectasia (Osler-Weber-Rendu syndrome): suggested approach for obstetric services. *BJOG*. 2008. Vol. 115. P. 1108–1115.

210. Sopko D. R., Smith T. P. Bronchial Artery Embolization for Hemoptysis. *Seminars in interventional radiology*. 2011. Vol. 28, № 1. P. 48–62.

211. Subclinical alveolar bleeding in pulmonary vasculitides: correlation with indices of disease activity / Schnabel A. et al. *Eur Respir J*. 1999. Vol. 14. P. 118–24.

212. Surgical treatment in patients with pulmonary hemorrhages of various etiology with used endovascular catheter system / Boyko V. V. et al. *European surgery: 59th Annual Meeting of The Austrian Society of Surgery Schnittmengen*. Wien, 2018. Vol. 50. P. 55.

213. Symbas P. N., Harlaftis N. Bullet emboli in the pulmonary and systemic arteries. *Ann Surg*. 1977. Vol. 185. P. 318–320.

214. Symbas P. N., Gott J. P. Delayed sequelae of thoracic trauma. *Surg Clin North Am*. 1989. Vol. 69. P. 135–142.

215. Takahama K., Shirasaki T. Central and peripheral mechanisms of narcotic antitussives: codeine-sensitive and -resistant coughs. *Cough*. 2007. Vol. 3. P. 8. Published 2007 Jul 9. doi:10.1186/1745-9974-3-8

216. Temel U. Bronchial artery embolization, an increasingly used method for hemoptysis; treatment and avoidance Bronchial artery embolization for hemoptysis management. *SiSli Etfal Hastan Tip Bulteni Med Bull Sisli Hosp*. 2020. Available at: <https://doi.org/10.14744/semb.2020.68870>

217. Temporary Endobronchial Embolization with Silicone Spigots for Moderate Hemoptysis: A Retrospective Study / Bylicki O. et al. *Respiration*. 2012. Vol. 84, № 3. P. 225–230.

218. The bronchial arteries: an anatomic study of 105 human cadavers / Cauldwell E. W. et al. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1948. Vol. 86. P. 395–412.
219. The Cobra Catheter: A Novel Concept and Device for the Thru-Septal Myocardium Approach / Chon M. K. et al. *J. Interv. Cardiol.* 2022. Vol. 6. doi: 10.1155/2022/7500175.PMID:35600212;PMCID:PMC9106523.
220. The diagnosis and treatment of hemoptysis / Ittrich H. et al. *Dtsch Arztebl. Int.* 2017. Vol. 114. P. 371–381.
221. The effectiveness of bronchial artery embolisation in patients with haemoptysis / Springer D. et al. *Advances in Respiratory Medicine.* 2018. Vol. 86, № 5. P. 220–226.
222. The effectiveness of the valve bronchial occlusion in case of bronchopleural fistulas / Gasanov A. M. et al. *Surgery.* 2014. Vol. 2. P. 22–24.
223. The impact of bronchial artery embolisation on the quality of life of patients with haemoptysis: a prospective observational study / Omachi N. et al. *European Radiology.* 2021. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07533-x>
224. The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care / Champion H. R. et al. *J. Trauma.* 1990. Vol. 30, № 11. P. 1356–1365.
225. The palliative methods of treatment of extensive disease lung cancer / Grubnik V. V. et al. *Odesa medical journal.* 2013. № 1 (135). P. 43–49.
226. Three years experience with a new balloon catheter for the management of haemoptysis / Freitag L. et al. *Eur Respir J.* 1994. Vol. 7. P. 2033–2037.
227. Toward Easy and Rapid Bronchial Occlusion With an Endobronchial Watanabe Spigot A New Technique Using a Guide Sheath and Curette / Mizumori Y. et al. *Journal of Bronchology and Interventional Pulmonology.* 2020. Vol. 27, № 2. P. 122–127.
228. Transarterial management of advance lung Cancer / Hori S. et al. *Japanese Journal of Clinical Oncology.* 2021. № 1–7. doi:10.1093/jjco/hyab050.
229. Transarterial microcatheter glue embolization of the bronchial artery for life-threatening hemoptysis: Technical and clinical results / Baltacioglu F. et al. *Eur. J. Radiol.* Vol. 2008, № 73 (2). P. 380–384.

230. Traumatic pseudoaneurysm of the pulmonary artery / Rai V. K. et al. *J Trauma*. 2010. Vol. 69. P. 730.
231. Use of Fibrin Sealant Glue as a Treatment for Massive Hemoptysis / Pandya C. et al. *J Bronchol Intervent Pulmonol*. 2011. Vol. 18, № 1. P. 97–98.
232. Using of endovascular catheter methods in surgical treatment patients with lung bleeding / Ponomarova K. V. et al. *Wiadomości Lekarskie*. 2020. Vol. 73, № 6. P. 1149–1153.
233. Value of bronchial artery embolisation with platinum coils in tumorous pulmonary bleeding / Wit Ch. et al. *European Journal of Cancer*. 2000. Vol. 36, № 15. P. 1949–1954.
234. Value of multidetector computed tomography angiography before bronchial artery embolization in hemoptysis management and early recurrence prediction: a prospective study / Le H. Y. et al. *BMC Pulmonary Medicine*. 2020. Vol. 20. P. 231. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01271-y>.
235. Van Way C. W. Intrathoracic and intravascular migratory foreign bodies. *Surg Clin North Am*. 1989. Vol. 69. P. 125–133.
236. Vermeer C. Vitamin K: the effect on health beyond coagulation – an overview. *Food Nutr Res*. 2012. Vol. 56. doi:10.3402/fnr.v56i0.5329
237. Vozoris N. T., Leung R. S. Sedative Medication Use: Prevalence, Risk Factors, and Associations with Body Mass Index Using Population-Level Data. *Sleep*. 2011. Vol. 34, Issue 7. P. 869–874.
238. Wang B. R., Bongers K. S., Cardenas-Garcia J. Hemoptysis: Rethinking Management. *Current Pulmonology Reports*. 2019. Vol. 8. P. 177–188.
239. White R. I., Lynch-Nyhan A., Terry P. Pulmonary arteriovenous malformations: techniques and long-term outcome of embolotherapy. *Radiology*. 1988. Vol. 169. P. 663–669.
240. Yendamuri S. Massive Airway Hemorrhage. *Thorac Surg Clin*. 2015. Vol. 25, № 3. P. 255–260.
241. Yutaka Y., Isowa M., Date H. A novel guidewire-assisted silicone spigot placement for endobronchial occlusion in a complicated airway tract: application of

medical thoracoscopy. *Journal of Thoracic Disease*. 2020. Vol. 12, № 3. P. 1138–1141.

242. Zhu R., Ma X. C. Clinical Value of Ultrasonography in Diagnosis of Pulmonary Embolism in Critically Ill Patients. *J. Transl. Int. Med*. 2017. Vol. 29, № 5 (4). P. 200–204.

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гетьман В. Г., Кравченко К. В., Сафонов В. Є., Худа М. Ю. Глава 7. Хірургічне лікування поранених із бойовими ушкодженнями грудей: *Лікування поранених із бойовими ушкодженнями грудей*: монографія / упоряд.: Лурін І. А., Хорошун Е. А., Гуменюк К. В. та ін.; за заг. ред. В. І. Цимбалюка. Тернопіль : ТНМУ, 2023. С. 117–137. (*Дисертанту належить участь у написанні глави монографії*).

2. Худа М., Грубнік В., Севергін В., Дубенко Д. Малоінвазивні методи лікування легеневих кровотеч. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023. № 139 (2). С. 32–39. DOI: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(139\).2023.32-39](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(139).2023.32-39) (*Дисертанту належать збір даних, аналіз та інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті*).

3. Худа М. Ю., Грубнік В. В. Ефективність рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій як малоінвазивного методу зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український журнал військової медицини*. 2023. № 2, Т. 4. С. 56–62. DOI: 10.46847/ujmm.2023.2(4)-056 (*Дисертанту належать концепція і дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті*).

4. Худа М. Ю. Ефективність рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій для зупинки легеневих кровотеч різної нозології. *Український пульмонологічний журнал*. 2023. № 3. С. 39–42. DOI: 10.31215/2306-4927-2023-31-3-39-42.

5. Худа М., Грубнік В. Опис клінічного випадку зупинки рецидивуючої легеневої кровотечі внаслідок вогнепального бойового поранення за допомогою рентгенодоваскулярної емболізації бронхіальних артерій. Сучасні аспекти

військової медицини. 2023. № 30, Т. 2. С. 194–203. *(Дисертанту належать збір даних, інтерпретація результатів дослідження, а також написання статті).*

6. Худа М., Грубнік В., Севергін В. Малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч. *Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в лікуванні поранених з бойовою травмою: XV з'їзд військових хірургів та анестезіологів України. Київ, 21–22 жовтня 2021 року. Київ, 2021. <https://med-expert.com.ua/webinars/xv-zyizd-vijskovih-hirurgiv-ta-anesteziologiv-ukrayini-dosyagnennya-voenno-polovoyi-hirurgiyi-ta-anesteziologiyi-v-likuvanni-poranenih-z-bojovoju-travmoju-21-10> (Дисертанту належать опис клінічних випадків за темою доповіді, обробка статистичних даних, ілюстративний фотоматеріал, огляд літератури).*

7. Бойова травма дихальних шляхів. Хірургічна тактика / Гетьман В. Г., Сафонов В. Є., Кравченко К. В., Дудла Д. І., Мельниченко О. О., Худа М. Ю. *Досягнення та перспективи розвитку військової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій : XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ, 2022. <https://www.surgery.org.ua/Files/Download/69f3c3e1-ff09-469d-838b-8ff34e44039c> (Дисертанту належить підготовка тез для публікації у матеріалах з'їзду).*

ДОДАТОК Б**АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Худа М., Грубнік В., Севергін В. Малоінвазивні методи зупинки легеневих кровотеч. *Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в лікуванні поранених з бойовою травмою: XV з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 21–22 жовтня 2021 року. Київ, 2021. <https://med-expert.com.ua/webinars/xv-zyizd-vijskovih-hirurgiv-ta-anesteziologiv-ukrayini-dosyagnennya-voenno-polovoyi-hirurgiyi-ta-anesteziologiyi-v-likuvanni-poranenih-z-bojovoju-travmoju-21-10> (*Форма участі – усна доповідь*).

2. Бойова травма дихальних шляхів. Хірургічна тактика / Гетьман В. Г., Сафонов В. Є., Кравченко К. В., Дудла Д. І., Мельниченко О. О., Худа М. Ю. *Досягнення та перспективи розвитку військової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій : XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України*. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ, 2022. <https://www.surgery.org.ua/Files/Download/69f3c3e1-ff09-469d-838b-8ff34e44039c> (*Форма участі – тези*).