Флебология
2026, т. 20, №4, с. 292–297
https://doi.org/10.17116/flebo202620041292
URL: https://www.mediasphera.ru/issues/flebologiya/2026/4/1199769762026041292

Journal of Venous Disorders
2026, vol. 20, no 4, pp. 292–297

Сравнение особенностей проявлений тромбоза *de novo* и тромбоэмболии легочных артерий у раненых после боевой огнестрельной травмы

© Евгений Константинович Гаврилов, Никита Алексеевич Варавин, Никита Михайлович Игнатенко, Эдуард Анатольевич Зангиев, Антон Владимирович Сочнев, Татьяна Вепхвиевна Пападзе, Игорь Михайлович Мусинов

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Тромботические поражения легочного русла являются серьезным осложнением у раненых с боевой огнестрельной травмой. Длительное время предполагали, что механизм образования тромботических масс в бассейне легочных артерий связан с миграцией тромбов главным образом из систем вен конечностей, но на сегодняшний день появляется все больше данных о возможности образования тромбоза легочных артерий *de novo* или *in situ*. В статье представлены результаты сравнения особенностей проявлений тромбоза легочных артерий *de novo* и тромбоэмболии легочных артерий (ТЭЛА) у раненых с боевой огнестрельной травмой.

Цель исследования — сравнение характера проявлений тромбоза *de novo* и ТЭЛА у раненых с боевой огнестрельной травмой.

Материал и методы. Проведено одноцентровое ретроспективное сравнительное исследование с участием раненых с боевой огнестрельной травмой, у которых были выявлены дефекты контрастирования легочных артерий по данным компьютерной томографии органов грудной клетки. В зависимости от наличия периферического венозного тромбоза конечностей пациенты были разделены на две группы: с тромбозом легочных артерий *de novo* (основная группа) и ТЭЛА (группа сравнения).

Результаты. Группы были сопоставимы по возрасту (p=0,535), индексу массы тела (p=0,334), тяжести травмы (p=0,487). В основной группе тромботическое поражение легочного русла выявлено через 1,5 [1,0; 3,5] сут после ранения, в группе сравнения — через 7,5 [5,0; 13,8] сут (p=0,04). В группе сравнения чаще встречали переломы костей таза и длинных трубчатых костей — 18 (75%) против 8 (40%) (p=0,03). У раненых с тромбозом *de novo* наблюдали поражение сегментарных и субсегментарных артерий в сопоставимом соотношении, тогда как при эмболическом поражении — преимущественно поражение сегментарных артерий, а также единичные случаи вовлечения главных легочных артерий.

Заключение. После огнестрельного ранения грудной клетки в легочном артериальном русле может происходить первичное, не эмболического генеза, формирование тромботических масс.

Ключевые слова: *раненые, травма грудной клетки, тромбоз легочных артерий, de novo, ТЭЛА.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Гаврилов Е.К. — https://orcid.org/0000-0002-6653-2320
Варавин Н.А. — https://orcid.org/0000-0001-9389-6018
Игнатенко Н.М. — https://orcid.org/0009-0000-9536-6109
Зангиев Э.А. — https://orcid.org/0009-0009-5980-9465
Сочнев А.В. — https://orcid.org/0009-0009-7112-0708
Пападзе Т.В. — https://orcid.org/0009-0007-4679-7472
Мусинов И.М. — https://orcid.org/0009-0000-7265-2532
Автор, ответственный за переписку: Гаврилов Е.К. — e-mail: gavrilov_evgeny@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Гаврилов Е.К., Варавин Н.А., Игнатенко Н.М., Зангиев Э.А., Сочнев А.В., Пападзе Т.В., Мусинов И.М. Сравнение особенностей проявлений тромбоза *de novo* и тромбоэмболии легочных артерий у раненых после боевой огнестрельной травмы. *Флебология*. 2026;20(4):292–297. https://doi.org/10.17116/flebo202620041292

Comparative Analysis of *de novo* Thrombosis and Pulmonary Embolism Manifestations in Individuals with Combat Gunshot Injuries

© E.K. Gavrilov, N.A. Varavin, N.M. Ignatenko, E.A. Zangiev, A.V. Sochnev, T.V. Papadze, I.M. Musinov

S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Thrombosis of the pulmonary vessels is a significant complication in patients with combat gunshot wounds. Historically, thrombotic masses in the pulmonary artery bed were attributed primarily to thrombi migrating from the venous systems of the extrem-

ities. Recent evidence, however, supports *de novo*, or in situ, pulmonary artery thrombosis. This study provides a comparative analysis of the manifestations of *de novo* pulmonary artery thrombosis and pulmonary thromboembolism (PTE) in individuals with combat gunshot injuries.

Objective. To compare the clinical manifestations of *de novo* thrombosis and PTE in patients with combat gunshot wounds.

Materials and methods. A single-center retrospective comparative study was conducted involving individuals with combat gunshot injuries who showed pulmonary artery filling defects on computed tomography scans of the thoracic organs. Based on the presence or absence of peripheral venous thrombosis of the extremities, patients were categorized into two groups: those with *de novo* pulmonary artery thrombosis (main group) and those with PTE (comparison group).

Results. The groups were comparable in age (p=0.535), body mass index (p=0.334), and injury severity (p=0.487). In the main group, thrombotic involvement of the pulmonary vessels was detected at a median of 1.5 [1.0; 3.5] days post-injury versus 7.5 [5.0; 13.8] days post-injury in the comparison group (p=0.04). Fractures of the pelvic and long bones were more frequent in the comparison group, with 18 cases (75%) compared to 8 cases (40%) in the main group (p=0.03). Among patients with *de novo* thrombosis, segmental and subsegmental artery involvement occurred in similar proportions; in the comparison group, embolic involvement was predominant in the segmental artery and in a few cases in the main pulmonary artery.

Conclusions. Following a gunshot wound to the chest, primary non-embolic thrombotic masses can form within the pulmonary arterial bed.

Keywords: *wounded, chest trauma, pulmonary artery thrombosis, de novo, PTE.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Gavrilov E.K. — https://orcid.org/0000-0002-6653-2320
Varavin N.A. — https://orcid.org/0000-0001-9389-6018
Ignatenko N.M. — https://orcid.org/0009-0000-9536-6109
Zangiev E.A. — https://orcid.org/0009-0009-5980-9465
Sochnev A.V. — https://orcid.org/0009-0009-7112-0708
Papadze T.V. — https://orcid.org/0009-0007-4679-7472
Musinov I.M. — https://orcid.org/0009-0000-7265-2532
Corresponding author: Gavrilov E.K. — e-mail: gavrilov_evgeny@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Gavrilov EK, Varavin NA, Ignatenko NM, Zangiev EA, Sochnev AV, Papadze TV, Musinov IM. Comparative Analysis of *de novo* Thrombosis and Pulmonary Embolism Manifestations in Individuals with Combat Gunshot Injuries. *Journal of Venous Disorders.* 2026;20(4):292–297. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/flebo202620041292

Введение

Травмы грудной стенки являются одной из значимых причин смертности и заболеваемости среди пациентов травматологического профиля [1]. При этом появляется все больше данных о возникновении тромбоза в легочных артериях после травм грудной клетки [2—6]. Длительное время предполагалось, что тромботическое поражение легочного русла связано только с миграцией тромбов из системы вен нижней полой вены, как правило, из вен нижних конечностей. В настоящее время во многих исследованиях показано, что тромботические массы в легочных артериях могут быть обнаружены без какого-либо очевидного источника эмболии [2, 7]. Особенно это стало очевидно при анализе подобных тромботических поражений у пациентов с ковид-ассоциированной инфекцией [8]. Таким образом, появилась концепция образования тромбоза легочных артерий *de novo* или *in situ* [4]. I.E. Brown и соавт. было проведено экспериментальное исследование на мышах, у которых вызывали ушиб легкого, и уже через 24 ч после травматического воздействия по данным иммуногистохимического исследования наблюдали отложение нитей фибрина на эндотелии сосудов легких [9]. Считается, что после травматического воздействия на эндотелий сосудов легочной ткани происходит секреция тельцами Вейбеля—Паладе P-селектина, фактора фон Виллебранда с последующим развитием воспаления, коагуляции в месте повреждения [4]. В дальнейшем применение блокирующих антител к P-селектину показало свою эффективность для профилактики тромбоза легочной артерии после тупой травмы грудной клетки в экспериментальном исследовании [10].

В систематическом обзоре, проведенном H.A. Aziz и соавт. (2018) [11], было продемонстрировано, что хирургическая профилактика, например, с помощью имплантации кава-фильтров, не всегда снижала частоту тромбозов легочных артерий у пациентов с травмами грудной клетки. В настоящее время известен целый ряд состояний, при которых описаны случаи установления тромбоза легочных артерий *de novo* **(рис. 1)** [12—15].

С учетом недостаточной информации об особенностях тромбоза *de novo* после получения боевой травмы, актуальным является проведение сравнительного исследования проявлений тромбоза *de novo* и тромбоэмболий легочных артерий (ТЭЛА).

Цель исследования — сравнение характера проявлений тромбоза *de novo* и ТЭЛА у раненых с боевой огнестрельной травмой.

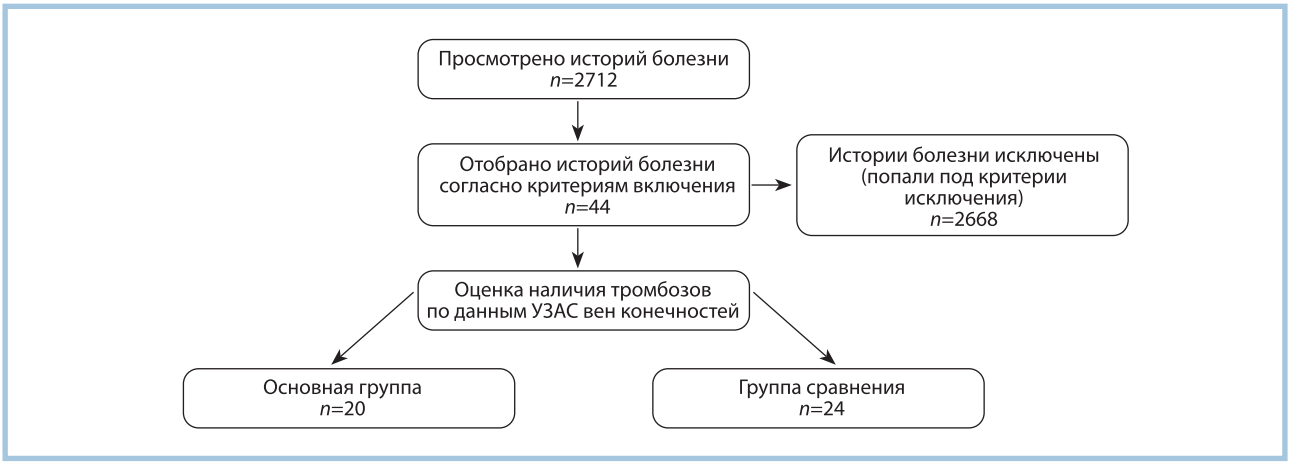


***Рис. 1.* Состояния, при которых встречаются тромбозы легочных артерий *de novo*.**
Адаптировано из [7].
***Fig.* 1. Conditions associated with *de novo* pulmonary artery thrombosis.**
Adapted from [7].

Материал и методы

Проведено одноцентровое ретроспективное сравнительное исследование с участием раненых с боевой огнестрельной травмой, у которых в ходе обследования были выявлены дефекты контрастирования легочных артерий при компьютерной томографии-ангиографии (КТ-ангиографии) органов грудной клетки. В зависимости от наличия венозного тромбоза конечностей по данным ультразвукового ангиосканирования (УЗАС) пациенты были разделены на 2 группы: с тромбозом легочных артерий *de novo* (основная группа) и ТЭЛА (группа сравнения) **(рис. 2)**.

Критериями включения в исследование являлись: мужской пол; возраст старше 18 лет; наличие боевой огнестрельной травмы, наличие дефектов контрастирования легочных артерий по данным КТ-ангиографии органов грудной клетки.

Критерием исключения из исследования служило отсутствие данных о проведении УЗАС вен конечностей.

Этическая экспертиза. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом

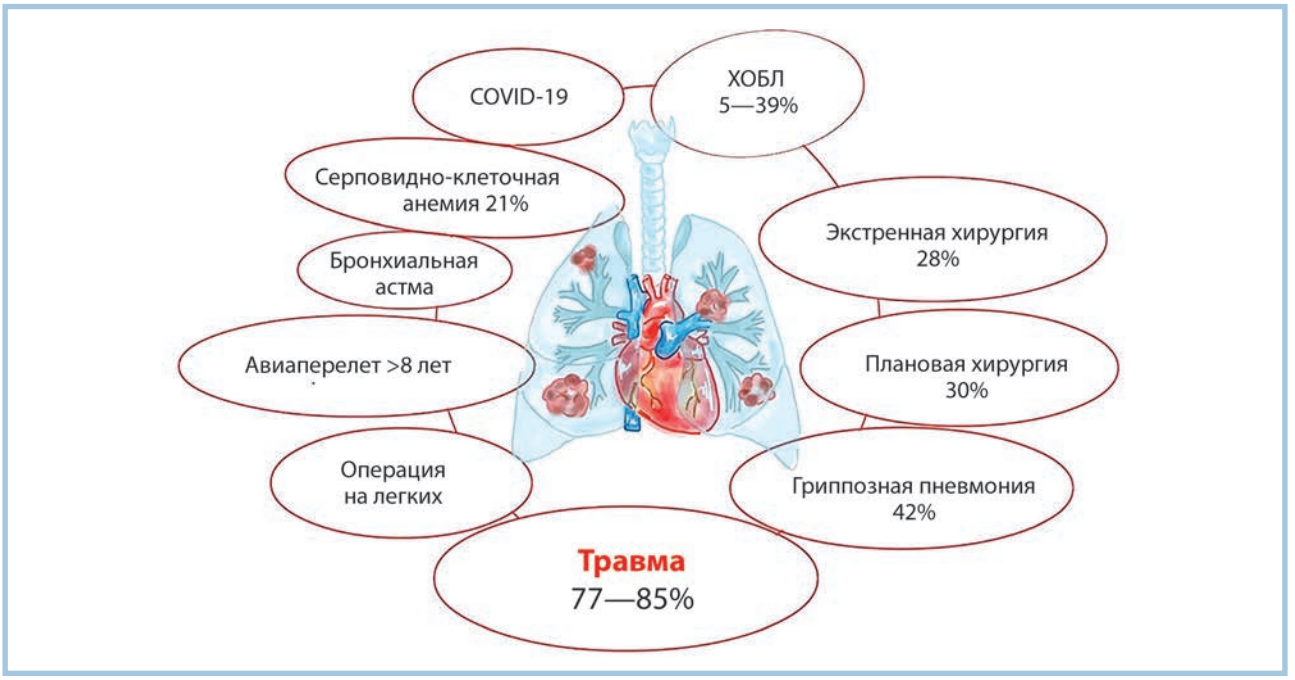


***Рис. 2.* Блок схема исследования.**
***Fig. 2.* Study flowchart.**

Таблица 1. **Общие характеристики пациентов**
Table **1. General characteristics of the patients**

Параметр	Основная группа (n=20)	Группа сравнения (n=24)	p
Возраст, лет, Me [Q_1; Q_3]	38 [30; 44,5]	40 [34; 45]	0,535
ИМТ, кг/м^2, Me [Q_1; Q_3]	24,6 [23,4; 25,4]	24,1 [22,8; 28,3]	0,334
Тяжесть травмы по шкале ISS, баллы, Me [Q_1; Q_3]	22 [17,5; 28,5]	29 [17,5; 29,5]	0,487
Частота травмы грудной клетки, абс. (%)	20 (100%)	13 (54,2%)	0,0003
Характер травмы грудной клетки			
Проникающие/непроникающие ранения груди, абс. (%)	8 (40)/12 (60)	5 (38)/8 (62)	1,0
Ранения с/без гемопневмотораксом(а), абс. (%)	5 (25)/15 (75)	5(38)/8 (62)	0,46
Частота перелома костей таза и длинных трубчатых костей, абс. (%)	8 (40)	18 (75)	0,03
Срок установления тромбоза (тромбоэмболии) легочных артерий от момента госпитализации, сут, Me [Q_1; Q_3]	1,5 [1,0; 3,5]	7,5 [5,0; 13,8]	0,04
Количество тромбированных сегментов по данным КТ ОГК, абс., [Q_1; Q_3]	6,5 [3,75; 8,0]	5 [3,25; 8,0]	0,717
Локализация тромботического поражения легочного русла			
Сегментарные, абс. (%)	15 (75)	21 (88)	0,43
Субсегментарные, абс. (%)	13 (65)	6 (25)	0,01
Главные легочные артерии, абс. (%)	0 (0)	1 (4,2)	1,0
Показатели эхокардиографии			
СДЛА, мм рт.ст., Me [Q_1; Q_3]	34,0 [24,0; 34,0]	41,0 [32,0; 51,3]	0,162

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ISS — Injury Severity Score (шкала тяжести травмы); КТ ОГК — компьютерная томография органов грудной клетки; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.

Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (протокол от 30.05.2023 №278). Всеми пациентами было подписано информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Статистический анализ. Данные представлены в виде абсолютных значений (абс.) и относительных значений (%), среднего значения и стандартного отклонения ($M\pm\sigma$). Данные с распределением, отличным от нормального, представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me [Q_1; Q_3]). Проверяли нормальность распределения с помощью критерия Шапиро—Уилка. Сравнение между количественными параметрами проводили с использованием критерия Манна—Уитни, между качественными параметрами — с помощью точного теста Фишера. Различия признавали статистически значимыми при p<0,05.

Результаты

В ходе ретроспективного анализа данных было проанализировано 2712 историй болезни раненых с боевой огнестрельной травмой, находившихся на лечении в тыловой военно-медицинской организации 5-го уровня. Согласно критериям включения и исключения, было отобрано 44 истории болезни раненых, которые были разделены на исследуемые группы.

В основную группу вошли 20 пациентов, в группу сравнения — 24 пациента, общие характеристики исследуемых групп представлены в **табл. 1**.

Таблица 2. **Характеристика локализации тромбозов глубоких вен нижних конечностей в группе сравнения**
Table **2. Localization of deep vein thrombosis in the lower extremities in the comparison group**

Локализация тромбоза глубоких вен нижних конечностей	Частота, абс. (%)
Дистальный тромбоз/проксимальный	13 (54)/11 (46)
Подвздошно-бедренный	3 (12,5)
Бедренно-подколенный	8 (33,3)
Подколенно-берцовый	13 (54,2)

Локализация выявленного тромбозов глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей в группе сравнения представлена в **табл. 2**.

Исследуемые группы раненых были сопоставимы по возрасту (p=0,535), индексу массы тела (ИМТ) (p=0,334), тяжести травмы (p=0,487). При этом в основной группе раненых факт наличия травмы грудной клетки наблюдался в 100% случаев. Установлено, что в основной группе сроки тромботического поражения легочного русла были выявлены на 1,5 [1,0; 3,5] сут, в группе сравнения — на 7,5 [5,0; 13,8] сут от момента госпитализации (p=0,04). В группе сравнения статистически значимо чаще встречались переломы костей таза и длинных трубчатых костей 18 (75%) против 8 (40%) (p=0,03). При анализе характера поражения легочного кровотока в исследуемых группах выявлено, что у раненых с тромбозом *de novo* наблю-

дались тромботические поражения сегментарных (15 случаев; 75%) и субсегментарных артерий (13 случаев; 65%) в сопоставимом соотношении, тогда как в группе ТЭЛА имело место преимущественно тромботическое поражение сегментарных артерий (21 случай; 88%), а также отмечались единичные случаи вовлечения главных легочных артерий (1 случай; 4,2%), что подчеркивает различия в патогенезе и локализации тромботических процессов.

Обсуждение

В ходе проведенного исследования установлена возможность поражения легочных артерий и ее ветвей у раненых с боевой огнестрельной травмой по механизму *de novo*. Сравнительный анализ статистических показателей у раненых с тромбозом *de novo* и классической ТЭЛА не выявил значимых различий по возрасту, ИМТ и тяжести травмы. В то же время были обнаружены существенные различия в сроках и характере поражения легочных артерий. Так, при тромбозе *de novo* поражение развивалось статистически значимо раньше — через 1,5 [1,0; 3,5] сут, по сравнению с классической ТЭЛА — через 7,5 [5,0; 13,8] сут (p=0,04). Локализация поражения легочного русла также различалась: в группе *de novo* наблюдали как сегментарные, так и субсегментарные тромботические поражения, тогда как в группе ТЭЛА преобладали сегментарные поражения, а также в единичных случаях были вовлечены главные легочные артерии.

Ранее G.C. Velmahos и соавт. [15] изучили медицинские карты всех пациентов с травмами, которым была проведена КТ-ангиография, за 3-летний период. В результате исследования было установлено, что 247 пациентам с травмами были проведены КТ-ангиография груди и компьютерная томография-венография (КТ-венография) нижних конечностей. У 46 (19%) пациентов был диагностирован тромбоз легочных артерий, из них только у 18 (7%) пациентов был выявлен ТГВ; все пациенты находились в группе высокого риска ТЭЛА. J.M. Van Gent и соавт. [16] в ретроспективном исследовании изучали данные пациентов с травмами, полученными в период с июля 2006 г. по декабрь 2011 г. Из 11 330 пациентов, прошедших обследование в травматологическом отделении, 2881 пациенту было проведено УЗАС вен нижних конечностей. Тромбоз легочных артерий был диагностирован у 31 (1,08%) из этих пациентов: у 19 (61%) — по механизму *de novo*, а у 12 (39 %) — ТЭЛА и ТГВ. По результатам исследования было установлено, что по сравнению с пациентами с ТЭЛА и ТГВ, пациенты с тромбозом *de novo* были значительно моложе и чаще страдали от переломов ребер, ушибов легких, инфекций, легочных симптомов. У них чаще выявляли периферическую локализацию тромботического поражения легочного русла по данным компьютерной томографии. В последующем в проспективном многоцентровом исследовании, проведенном M.M. Knudson и соавт. [17], в течение 2 лет обследовали 7880 пациентов травматологического профиля, из них у 117 (1,5%) пациентов был выявлен тромбоз легочных артерий по механизму *de novo*. У 277 (3,5%) пациентов был выявлен ТГВ, среди них у 40 (0,5%) выявлена ТЭЛА. Позднее J. Momic и соавт. в ходе ретроспективного анализа пациентов, поступавших в травматологические центры Канады в период с 2010 по 2021 г., выявили случаи раннего тромбоза легочных артерий, которые были связаны с травмами грудной клетки, часто без ТГВ нижних конечностей [18].

S.C. Brakenridge и соавт. [19] сравнивали клинические предикторы ТГВ и ТЭЛА после тяжелой травмы. Результаты исследования показали, что только у 9 (5,7%) из 73 пациентов с ТЭЛА был диагностирован ТГВ.

V. Ten Cate и соавт. провели систематический обзор и метаанализ, включивший 50 исследований с участием 435 768 пациентов с легочным тромбозом, в котором сравнивали фенотипы ТЭЛА и тромбоза *de novo* [20]. Авторы пришли к выводу, что тромбоз *de novo* после боевой огнестрельной травмы представляет собой отдельный клинический фенотип, отличающийся от ТЭЛА, ассоциированной с ТГВ. Случаи тромбоза *de novo* у раненых после боевой огнестрельной раны также были ассоциированы с травмами грудной клетки и характеризовались преимущественно поражением субсегментарных легочных артерий.

Ограничениями настоящего исследования служат ретроспективный характер, малый объем выборки, отсутствие данных КТ-венографии живота и малого таза, отсутствие возможности исключить полную миграцию тромбов из вен нижних конечностей в легочные артерии, что могло оказать влияние на точность полученных результатов.

Заключение

После огнестрельного ранения грудной клетки в легочном артериальном русле может происходить быстрое формирование тромботических масс по механизму *de novo*. Отличия в локализации указывают на различия в патогенезе данного состояния и легочной эмболии.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования — Гаврилов Е.К., Варавин Н.А.

Сбор и обработка материала — Варавин Н.А., Игнатенко Н.М., Сочнев А.В., Пападзе Т.В., Мусинов И.М.
Статистическая обработка данных — Гаврилов Е.К., Варавин Н.А., Игнатенко Н.М., Сочнев А.В., Пападзе Т.В.

Написание текста — Варавин Н.А., Игнатенко Н.М.
Редактирование — Гаврилов Е.К.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

Литература/References

1. Marro A, Chan V, Haas B, Ditkofsky N. Blunt chest trauma: classification and management. *Emerg Radiol.* 2019;26(5):557-566. https://doi.org/10.1007/s10140-019-01705-z
2. Schutzman LM, Rigor RR, Khosravi N, Galante JM, Brown IE. P-Selectin Is Critical for De Novo Pulmonary Arterial Thrombosis Following Blunt Thoracic Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;86(4):583-591. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002166
3. Thivaharan Y, Dayapala A, Thanushan M. A case of early pulmonary embolism following blunt trauma to chest and a long bone fracture: a case report. *Egypt J Forensic Sci.* 2023;13(1):9. https://doi.org/10.1186/s41935-023-00327-4
4. Харитонов М.А., Салухов В.В., Демьяненко А.В., Варавин Н.А., Безужкевич В.В. Тромбоз «de novo» легочной артерии после травмы грудной клетки. *Военно-медицинский журнал.* 2024;345(8):23-28.
Kharitonov MA, Salukhov VV, Demyanenko AV, Varavin NA, Bezuzhkevich VV. Pulmonary artery thrombosis «de novo» after chest trauma. *Military Medical Journal.* 2024;345(8):23-28. (In Russ.).
5. Siddiqui T, Muhammad K, El-Menyar A, Atique S, Ahmed K, Rizoli S, Al-Thani H. Immediate Pulmonary Embolism or Pulmonary Artery Thrombosis Following Blunt Chest Injury? *Eur J Case Rep Intern Med.* 2026;26:13(2):006150. https://doi.org/10.12890/2026_006150
6. Zinoune L, Darar C, Aichouni N, Nasri S, Skiker I, El Ouafi N, Bazid Z. Early bilateral pulmonary embolism following a moderate blunt chest trauma: A case report. *Radiol Case Rep.* 2021;17(3):759-762. https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.12.003
7. Porembskaya O, Toropova Y, Tomson V, Lobastov K, Laberko L, Kravchuk V, Saiganov S, Brill A. Pulmonary Artery Thrombosis: A Diagnosis That Strives for Its Independence. *Int J Mol Sci.* 2020;18;21(14):5086. https://doi.org/10.3390/ijms21145086
8. Порембская О.Я., Кравчук В.Н., Гальченко М.И., Деев Р.В., Чесноков М.Ш., Аванесян А.В., Лобастов К.В., Цаплин С.Н., Лаберко Л.А., Ермаков В.С., Пашовкина О.В., Счастливцев И.В., Сайганов С.А. Тромбоз сосудистого русла легких при COVID-19: клинико-морфологические параллели. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2022;18(4):376-384.
Porembskaya OYa, Kravchuk VN, Galchenko MI, Deev RV, Chesnokov MSh, Avanesyan AV, Lobastov KV, Tsaplin SN, Laberko LA, Ermakov VS, Pashovkina O, Schastlivtsev IV, Sayganov SA. Pulmonary Vascular Thrombosis in COVID-19: Clinical and Morphological Parallels. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2022;18(4):376-384. (In Russ.). https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-08-01
9. Brown IE, Rigor RR, Schutzman LM, Khosravi N, Chung K, Becker JA, Pivetti CD, Best GT, Chavez JC, Galante JM. Pulmonary Arterial Thrombosis in a Murine Model of Blunt Thoracic Trauma. *Shock.* 2018;50(6):696-705. https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001109
10. Schutzman LM, Rigor RR., Lin YJ, Dang AN, Le PH, Singh HB, Yu B, Wisner PH, Musson CC, Clark IJ, Galante JM, Brown IE. P-selectin antibody treatment after blunt thoracic trauma prevents early pulmonary arterial thrombosis without changes in viscoelastic measurements of coagulation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021;90(6):1032-1039. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003162
11. Aziz HA, Hileman BM, Chance EA. No correlation between lower extremity deep vein thrombosis and pulmonary embolism proportions in trauma: a systematic literature review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44:843-850. https://doi.org/10.1007/s00068-018-1043-3
12. Baranga L, Khanuja S, Scott JA, Provancha I, Gosselin M, Walsh J, Arancibia R, Bruno MA, Waite S. In Situ Pulmonary Arterial Thrombosis: Literature Review and Clinical Significance of a Distinct Entity. *AJR Am J Roentgenol.* 2023;221(1):57-68. https://doi.org/10.2214/AJR.23.28996
13. Порембская О.Я., Цаплин С.Н., Лобастов К.В., Ильина В.А., Кравчук В.Н., Сайганов С.А. Тромбоз легочной артерии. Клинические случаи. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.* 2023;15(4):73-79.
Porembskaya OYa, Caplin SN, Lobastov KV, Ilina VA, Kravchuk VN, Sajganov SA. Tromboz legochnoj arterii. Klinicheskie sluchai. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova.* 2023;15(4):73-79. (In Russ.). https://doi.org/10.17816/mechnikov623001
14. Babkina AS, Pisarev MV, Grechko AV, Golubev AM. Arterial Thrombosis in Acute Respiratory Infections: An Underestimated but Clinically Relevant Problem. *Clin Med.* 2024;9;13(19):6007. https://doi.org/10.3390/jcm13196007
15. Velmahos GC, Spaniolas K, Tabbara M, Abujudeh HH, de Moya M, Gervasini A, Alam HB. Pulmonary embolism and deep venous thrombosis in trauma: are they related? *Arch Surg.* 2009;144(10):928-932. https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.97
16. Van Gent JM, Zander AL, Olson EJ, Shackford SR, Dunne CE, Sise CB, Badiee J, Schechter MS, Sise MJ. Pulmonary embolism without deep venous thrombosis: de novo or missed deep venous thrombosis? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(5):1270-1274. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000233
17. Knudson MM, Moore EE, Kornblith LZ, Shui AM, Brakenridge S. Challenging Traditional Paradigms in Posttraumatic Pulmonary Thromboembolism. *JAMA Surg.* 2022;157(2):e216356. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.6356
18. Momic J, Allen L, Vogt K, Wiseman D, Moffat B. Traumatic primary pulmonary thrombosis: injury and treatment patterns of a distinct clinical entity. *Can J Surg.* 2025;15;68(4):E289-E295. https://doi.org/10.1503/cjs.007124
19. Brakenridge SC, Henley SS, Kashner TM, Golden RM, Paik DH, Phelan HA, Cohen MJ, Sperry JL, Moore EE, Minei JP, Maier RV, Cuschieri J; Inflammation and the Host Response to Injury Investigators. Comparing clinical predictors of deep venous thrombosis versus pulmonary embolus after severe injury: a new paradigm for posttraumatic venous thromboembolism? *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(5):1231-1237. https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31828cc9a0
20. Ten Cate V, Prochaska JH, Schulz A. Clinical profile and outcome of isolated pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *E Clinical Medicine.* 2023; 27;59:101973. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101973

Поступила 24.05.2026
Received 24.05.2026
Принята к печати 22.06.2026
Accepted 22.06.2026