

УДК 616.148-036.22:616.148-085

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ТЕРАПИИ ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ТРАВМАХ

И. Ю. Ходжанов¹, Х. М. Жалилов², Д. Ш. Мансуров²¹ *Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Республика Узбекистан*² *Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Республика Узбекистан*

РЕЗЮМЕ. Пациенты, получившие травматические повреждения, находятся в группе высокого риска развития венозной тромбоэмболии. Согласно данным литературы, частота тромбоза глубоких вен у пациентов с травмами варьирует от 20 до 90 %. Частота легочной эмболии в данной группе пациентов колеблется в пределах от 2,3 до 22 %. Увеличение доли пожилого населения и выживаемость более тяжело травмированных пациентов может свидетельствовать о повышении риска тромбоэмболических осложнений в популяции травматологических больных. Существуют лишь немногие рандомизированные проспективные исследования, посвященные оценке методов профилактики тромбоэмболии у пациентов с травмами. Возникают споры относительно оптимального метода профилактики в этой группе высокого риска. Противопоказания, связанные с сопутствующими повреждениями, часто ограничивают возможные варианты профилактики у травматологических пациентов. Необходимы крупные проспективные рандомизированные исследования для определения наиболее эффективных методов профилактики у пациентов с травмами, которые характеризуются разнообразием как изолированных, так и комбинированных повреждений. Будущие исследования также должны учитывать продолжительность профилактики, поскольку многие пациенты с травмами остаются обездвиженными в течение длительного времени. В обзоре проанализированы мнения разных авторов по вопросам патофизиологии тромбоэмболических осложнений, отражены данные исследователей о частоте этого осложнения, особенностях диагностики и лечения венозных тромбоэмболических осложнений у пациентов с травмами. Отдельно приведены сведения о факторах риска развития тромбоэмболии и возможностях профилактики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *травма, венозная тромбоэмболия, тромбоэмболия легочной артерии, профилактика, факторы риска*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Ходжанов И. Ю., Жалилов Х. М., Мансуров Д. Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал*. 2025;1(1):72–78.

MODERN ASPECTS OF EPIDEMIOLOGY AND THERAPY OF VENOUS THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS IN INJURIES

I. Yu. Khodzhanov¹, H. M. Jalilov², D. Sh. Mansurov²¹ *Republican specialized Scientific and practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Republic of Uzbekistan*² *Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan*

ABSTRACT. Patients who have suffered traumatic injuries are at high risk of developing venous thromboembolism. According to the literature, the incidence of deep vein thrombosis in patients with injuries varies from 20 to 90 %. The incidence of pulmonary embolism in this group of patients ranges from 2.3 to 22 %. An increase in the proportion of the elderly population and the survival rate of more severely injured patients may indicate an increased risk of thromboembolic complications in the population of traumatological patients. There are only a few randomized prospective studies evaluating methods for preventing thromboembolism in patients with injuries. There are disputes about the optimal method of prevention in this high-risk group. Contraindications related to concomitant injuries often limit possible prevention options in trauma patients. Large prospective randomized trials are needed to determine the most effective prevention methods in patients with injuries, which are characterized by a variety of both isolated and combined injuries. Future studies should also take into account the duration of prevention, as many patients with injuries remain immobilized for a long time. The review analyzes the opinions of various authors on the pathophysiology of thromboembolic complications, reflects the data of researchers on the frequency of this complication, the features of diagnosis and treatment of venous thromboembolic complications in patients with injuries. Information on the risk factors for thromboembolism and prevention options is provided separately.

KEYWORDS: *injury, venous thromboembolism, pulmonary embolism, prevention, risk factors*

FOR CITATION: Khodzhanov I. Yu., Jalilov H. M., Mansurov D. Sh. Modern aspects of epidemiology and therapy of venous thromboembolic complications in injuries. *Russian Surgical Journal*. 2025;1(1): 72–78 (In Russ.).

Введение

Травма давно признана фактором риска развития венозной тромбоэмболии (ВТЭ). Согласно данным, частота ее возникновения у пациентов с травмами варьирует от 20 до 90 % [1]. В одном из недавних проспективных исследований, включавшем 349 пациентов с травмами, тромбоз глубоких вен (ТГВ) обнаружен у 58 % пациентов, причем проксимальный ТГВ встречался в 18 % случаев [2]. Легочная эмболия (ЛЭ) является распространенным жизнеугрожающим осложнением тяжелых травм с частотой от 2 до 22 % [1, 3, 4]. Легочная эмболия занимает третье место среди причин смерти у пациентов с травмами, выживших в течение первых 24 ч [2, 4–6].

Несмотря на повышение осведомленности о риске ВТЭ после травм, два фактора свидетельствуют об увеличении частоты тромбоэмболии по сравнению с предыдущими периодами. Во-первых, с увеличением среднего возраста населения частота ВТЭ может возрасти, поскольку возраст является одним из наиболее значимых факторов риска. Во-вторых, достижения в различных областях медицины способствовали выживанию более тяжело травмированных пациентов, находящихся в группе высокого риска развития ВТЭ. Помимо улучшений в остром медицинском и хирургическом лечении травм, такие факторы, как повышение безопасности транспортных средств, улучшение догоспитальной помощи и организация травматологических систем, также способствовали увеличению выживаемости после тяжелых травм.

Проведено лишь ограниченное число рандомизированных проспективных исследований, оценивающих методы профилактики тромбоэмболии у пациентов с травмами. Изучение этой популяции сталкивается с рядом сложностей. Острые травмы могут исключить возможность получения информированного согласия от пациентов. У пациентов с травмами наблюдается широкий спектр сопутствующих повреждений с различными факторами риска. Для надежной демонстрации значимых эффектов в этой гетерогенной популяции требуется очень большой размер выборки, что редко достигалось в предыдущих исследованиях.

Основной задачей у пациентов с травмами является предотвращение летальной ЛЭ. Профилактика ТГВ и возможных последствий, таких как постфлебитический синдром, является важной второстепенной целью профилактики. Противопоказания, обусловленные сопутствующими травмами, часто ограничивают возможные методы профилактики у пациентов с травмами. Существуют споры относительно оптимального метода профилактики в этой группе высокого риска. В современную эпоху оптимизации затрат также необходимо учитывать анализ соотношения затрат и эффективности различных методов профилактики [7].

Цель исследования – провести анализ публикаций, посвященных изучению современных аспектов эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах

Проводился поиск данных литературы в открытых электронных базах научной литературы PubMed и eLIBRARY. Поиск осуществлялся по ключевым словам и словосочетаниям: травма, венозная тромбоэмболия, тромбоэм-

болия легочной артерии, профилактика, факторы риска. Глубина поиска составила 20 лет.

Результаты

Травма вызывает изменения в системе свертывания крови, что ставит пациентов с травмами в группу высокого риска развития ВТЭ [8, 9]. Физиологически эти изменения способствуют ограничению кровопотери. Описаны три фактора, ведущие к тромбозу: повреждение интимы сосуда, застой крови и гиперкоагуляция. У пациентов с травмами часто наблюдаются все три этих фактора, что значительно увеличивает риск тромбоэмболии [10].

Профилактические методы, эффективные при плановых операциях, могут быть менее действенными у пациентов с травмами, так как факторы, приводящие к тромбозу, развиваются сразу после получения травмы до начала любой профилактической терапии.

Точная частота возникновения ТГВ и ЛЭ у пациентов с травмами неизвестна. В публикациях разных авторов диапазон частоты ТГВ у таких пациентов колеблется в широких пределах: от 20 до 90 % [1]. Эта изменчивость обусловлена гетерогенностью исследуемых групп пациентов и разными методами диагностики. Частота ЛЭ у пациентов с травмами, по данным исследований, варьирует от 2,3 до 22 % [1, 4].

Согласно Консенсусной конференции Национальных институтов здоровья (NIH), частота ТГВ у молодых пациентов с полиорганной травмой составляет примерно 20 % [11]. У пожилых пациентов с переломами бедра, пациентов с острыми черепно-мозговыми травмами и пациентов с травмами спинного мозга риск значительно выше.

В работах некоторых специалистов при анализе аутопсийного материала отмечен высокий уровень тромбоза у пациентов с травмами: при ТГВ в 66 % и ЛЭ в 20,3 % случаев среди 468 аутопсий. В ретроспективном обзоре 1316 пациентов с тяжелыми травмами частота ЛЭ, подтвержденной легочной ангиографией, составила 2,3 %. Все пациенты (за исключением пациентов с сочетанием черепно-мозговой травмы и двусторонних повреждений нижних конечностей) получали профилактику с использованием подкожного гепарина и/или последовательных компрессионных устройств. Уровень смертности среди пациентов с ЛЭ составил 24 %. Большинство случаев ЛЭ (70 %) произошло в течение первой недели госпитализации [4].

Идентифицированные факторы риска для развития ТГВ у пациентов с травмами включают:

- возраст 45 лет и старше, а также постельный режим более трех дней;
- наличие в анамнезе ВТЭ;
- переломы позвоночника без неврологического дефицита;
- кома;
- квадриплегия или параплегия;
- переломы таза;
- переломы нижних конечностей;
- реконструкция крупных вен нижних конечностей;
- сложные раны нижних конечностей [12].

Кроме того, по данным W. H. Geerts с соавторами (2012), переливание крови в первые 24 ч после травмы является независимым фактором риска развития ТГВ [9].

У пациентов, перенесших оперативное лечение переломов нижних конечностей дистальнее бедра, длительное время операции и задержка фиксации перелома также коррелируют с увеличением частоты ТГВ [13].

Факторы, повышающие риск ЛЭ у пациентов с травмами, считаются: возраст 55 лет и старше при наличии изолированных переломов длинных костей; тяжелая черепно-мозговая травма и кома; множественные переломы длинных костей и переломы таза; повреждения спинного мозга с параплегией или квадриплегией [14]. Катетеризация центральных вен также выделена специалистами как дополнительный фактор риска ЛЭ [4].

Ранняя диагностика и лечение ТГВ важны для предотвращения ЛЭ. Ранняя диагностика и лечение ЛЭ критически важны для предотвращения смерти, так как уровень смертности от ЛЭ у пациентов с травмами составляет от 20 до 50 % [11, 15].

Физикальное обследование хотя и является самым простым и недорогим методом, но крайне ненадежно для выявления ТГВ [2]. Венография считается «золотым стандартом» диагностики ТГВ, но ее использование как скринингового метода ограничено, так как она инвазивна, не может выполняться у постели больного и зачастую является дорогостоящей.

Дуплексное ультразвуковое исследование является наиболее распространенным неинвазивным методом диагностики тромбоза вен конечностей [16]. При сравнении с венографией дуплексное ультразвуковое исследование показало высокую надежность в диагностике ТГВ с чувствительностью 91 % и специфичностью 99 % [17].

Трудности в визуализации вен таза привели к изучению метода МР-венографии у пациентов с переломами таза и вертлужной впадины. МР-венография продемонстрировала высокую чувствительность для выявления тромбоза проксимального бедра и тазовых вен [18].

Для диагностики ЛЭ «золотым стандартом» остается легочная ангиография. Вентиляционно-перфузионные сканирования и триспиральная компьютерная томография являются неинвазивными методами, полезными для диагностики ЛЭ. D-димер, специфический продукт распада, образующийся при деградации фибриновых нитей под действием фибринолитических белков, доказал свою эффективность в оценке пациентов с подозрением на ЛЭ. Отрицательный результат анализа на D-димер может быть убедительным доказательством для исключения тромбоэмболии, снижая необходимость в дополнительных инвазивных исследованиях [15].

Что касается фармакологической профилактики, то, хотя низкодозированный гепарин оказался эффективным средством профилактики для некоторых подгрупп пациентов, он не обеспечивает достаточной защиты у пациентов с травмами и степенью тяжести повреждений выше 10 [19]. Аналогичная низкая эффективность данного препарата продемонстрирована после ортопедических операций. Низкомолекулярный гепарин показал превосходство над низкодозированным гепарином в профилактике ВТЭ у пациентов с тяжелыми травмами. W. H. Geerts с соавторами (2012) провели исследование 344 пациентов, сравнив эффективность эноксапарина (30 мг подкожно дважды в день) и низкодозированного гепарина (5000 ЕД подкожно дважды в день) [9]. Эноксапарин обеспечил снижение риска ТГВ на 30 % и проксимального тромбоза вен на 58 %. Частота ТГВ у пациентов, получавших эноксапарин, составила 30 %, по сравнению с 45 % у пациентов, получавших низкодозированный гепарин ($P = 0,016$). Частота проксимального ТГВ у пациентов, получавших эноксапа-

рин, составила 6 %, по сравнению с 15 % в группе низкодозированного гепарина ($P = 0,017$).

Метаанализ шести исследований, включавших 1294 пациента, перенесших плановые и травматические операции на тазобедренном суставе, также показал преимущества низкомолекулярного гепарина. Относительный риск ТГВ у пациентов, получавших низкомолекулярный гепарин, составил 0,68 (95 % CI: 0,54–0,86), риск ЛЭ – 0,43 (95 % CI: 0,22–0,82), а риск серьезных кровотечений – 0,75 (95 % CI: 0,26–2,14) [21].

Хотя варфарин популярен и эффективен для профилактики ТГВ после планового эндопротезирования суставов, у пациентов с политравмой его использование связано с рядом недостатков: замедленное начало действия; необходимость частого мониторинга и корректировки дозировки; энтеральный путь введения; взаимодействие с другими препаратами и диетическими факторами; для пациентов, которым требуется хирургическое вмешательство на тазу и вертлужной впадине, разработан специальный протокол использования варфарина [22].

Антитромбоцитарная терапия, такая как аспирин, обычно не рекомендуется для профилактики ВТЭ [23]. Хотя отдельные исследования антитромбоцитарной терапии не дали убедительных результатов, метаанализ показал, что несколько недель антитромбоцитарной терапии (чаще всего аспирина) снижают частоту ТГВ примерно на 40 %, а ЛЭ – примерно на 66 % [24].

Для решения проблемы недостаточного объема выборки в ранних исследованиях проведена масштабная Pulmonary Embolism Prevention Trial, в которой участвовали 13 356 пациентов, перенесших операцию по поводу перелома бедра. Пациенты рандомизировались на группы, получавшие 160 мг аспирина или плацебо ежедневно, начиная с предоперационного периода и в течение 35 дней после операции. Другие методы профилактики (фармакологические или механические) использовались по усмотрению лечащего врача. Целевыми показателями исследования были летальность (как в стационаре, так и после выписки) и заболеваемость в стационаре (ТГВ, ЛЭ, инфаркт миокарда, инсульт и кровотечения) в течение 35 дней. Аспирин показал снижение относительного риска ЛЭ на 43 % и симптоматического ТГВ на 29 % [25].

Использование гепарина или варфарина у пациентов с острыми травмами может приводить к кровотечениям. В ретроспективном обзоре 36 пациентов с тупой травмой, у которых развился ТГВ или ЛЭ, и которые получали гепарин с последующим переходом на варфарин, осложнения возникли у 13 пациентов (36 %), что потребовало прекращения терапии. У пациентов в возрасте 55 лет и старше риск осложнений, связанных с антикоагуляцией, был статистически выше.

Зарегистрированные осложнения включали: у четырех пациентов развилась повторная ЛЭ, несмотря на адекватную антикоагуляцию; у трех пациентов образовались субдуральные гематомы (компьютерная томография была нормальной до начала антикоагуляции); у двух пациентов развился гемоторакс; у одного пациента выявлена гепарин-индуцированная тромбоцитопения; у одного пациента возник геморрагический перикардиальный выпот, потребовавший перикардиального окна; у одного пациента образовалась крупная забрюшинная гематома; у одного пациента наблюдалось необъяснимое снижение уровня гематокрита с гемодинамической нестабильностью [26].

Сопутствующие травмы часто ограничивают возможности профилактики. Фармакологическая профилактика

часто противопоказана из-за специфических повреждений, таких как закрытые черепно-мозговые травмы с риском субдуральной гематомы. Для профилактики ТГВ у обездвиженных пациентов доступны различные виды механической профилактики в виде устройств для внешней компрессии. Эти устройства включают: эластичные компрессионные чулки; последовательные пневматические компрессионные чулки; пневматические насосы для подошвы стопы. Основным преимуществом этих методов является отсутствие риска кровотечений, что делает их полезными у пациентов с абсолютными или относительными противопоказаниями к антикоагуляции.

Последовательные пневматические компрессионные чулки обеспечивают профилактику тромбозов за счет двух механизмов: снижение времени венозного транзита и увеличение высвобождения активатора плазминогена из стенок сосудов, что приводит к повышению фибринолитической активности плазмы [27, 28].

Градиентные компрессионные чулки и периодические пневматические компрессионные чулки имеют ограниченную эффективность [3, 29–31] и не могут использоваться у многих пациентов с травмами из-за сопутствующих переломов нижних конечностей. В обзоре 719 пациентов с травмами использование последовательных пневматических компрессионных чулок было невозможно в 35 % случаев из-за повреждений конечностей [12].

Непостоянное использование этих устройств также может снижать их эффективность. Согласно наблюдениям, компрессионные устройства были правильно установлены и функционировали только в 78 % случаев (312 из 398 визитов) в отделении интенсивной терапии и лишь в 48 % случаев (306 из 636 визитов) в обычных отделениях [31].

Пневматические устройства для компрессии подошвенного венозного сплетения имитируют опорожнение подошвенного венозного сплетения во время нормальной нагрузки на стопу и ходьбы. Они могут использоваться у пациентов, которым противопоказаны последовательные пневматические компрессионные чулки, например, при внешних фиксаторах нижних конечностей или серьезных ранах бедра или голени [32].

Из-за высокого риска ВТЭ у пациентов с травмами все чаще используются кава-фильтры. Хотя эти устройства не предотвращают развитие ТГВ, они предназначены для снижения риска летальной ЛЭ. Однако важно помнить, что роль кава-фильтров заключается в снижении риска ЛЭ, а механическая или фармакологическая профилактика ТГВ должна продолжаться, если это возможно.

Согласно руководству Восточной ассоциации по хирургии травм (Eastern Association for the Surgery of Trauma), кава-фильтры рекомендуется использовать у следующих групп пациентов: пациенты, которым противопоказана антикоагуляция; возраст больного – старше 45 лет или с низким кардиопульмональным резервом; пострадавшие с одной или несколькими из следующих травм: закрытая черепно-мозговая травма с баллом по шкале Глазго < 8; повреждение спинного мозга с параплегией или квадриплегией; сложные переломы таза с переломами длинных костей; множественные переломы длинных костей.

Ф. В. Rogers и соавторы (2016) сообщили о снижении частоты ЛЭ на 75 % ($P < 0,05$) у пациентов с травмами, которым установили кава-фильтры [42]. Другие авторы отметили отсутствие осложнений у 34 пациентов с ТГВ или ЛЭ, которым установлены кава-фильтры, по сравнению с 36 % осложнений у пациентов, получавших антикоагулянты [26].

Некоторые специалисты сообщают, что у 35 пациентов с переломами таза или нижних конечностей и подтвержденным ТГВ установка кава-фильтров эффективно предотвращала развитие симптоматической ЛЭ. Дополнительно пациенты получали низкие дозы варфарина в течение 6–12 недель для предотвращения осложнений постфлебитического синдрома [35]. Метаанализ показал, что использование профилактических кава-фильтров снижает частоту ЛЭ с 1,5 до 0,2 % [45]. Однако некоторые исследования отмечают повышенный риск ТГВ у пациентов с установленными кава-фильтрами [44, 46–48], в то время как другие показывают аналогичную частоту ТГВ [38, 49].

Установка кава-фильтров сопровождается значительными финансовыми затратами. Определение пациентов с наивысшим риском поможет улучшить соотношение стоимости и эффективности этой процедуры. Для окончательной оценки эффективности кава-фильтров необходимы крупные проспективные рандомизированные исследования.

Продолжительная иммобилизация является частым явлением у пациентов с травмами, поэтому продолжительность профилактики имеет важное значение. Пациенты с тяжелыми двусторонними повреждениями нижних конечностей могут оставаться обездвиженными на протяжении трех месяцев и более. Показано, что риск тромбозов продолжает возрастать до 35 дней после операций по эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов [50]. Будущие исследования должны уделить внимание оптимальной продолжительности профилактики у пациентов с травмами.

Заключение

Пациенты с травмами имеют крайне высокий риск развития ВТЭ. Увеличение доли пожилого населения и выживаемость более тяжело травмированных пациентов могут свидетельствовать о растущем риске в этой группе. Пациенты с травмами отличаются от других групп риска ВТЭ. У значительной части пациентов травмы ограничивают возможность использования стандартных схем профилактики. Широкий спектр сопутствующих повреждений приводит к разнообразию факторов риска.

Необходимы крупные проспективные рандомизированные исследования для оценки эффективности различных стратегий профилактики. Помимо определения наиболее эффективных методов профилактики для различных групп травматологических пациентов, будущие исследования должны также рассмотреть вопрос о продолжительности профилактики, поскольку многие пациенты остаются обездвиженными на длительный период после получения травм.

Конференция по профилактике тромбозов [11], европейские конференции по профилактике [51, 52] и обзоры нескольких авторов подчеркивают необходимость проведения крупных рандомизированных клинических исследований для решения вопроса об оптимальной профилактике ВТЭ у пациентов с травмами [2, 29, 53, 54].

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Ethics approval. The study was approved by the Local Ethics Committee.

Информированное согласие. Пациентами подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований.

Informed consent. All patients signed informed consent for publication of data from the studies.

Список литературы / References

- Божкова С. А., Тихилов Р. М., Андрияшкин В. В., и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбозомболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Травма*. 2024;25(1):67–101. [Bozhkova S. A., Tikhilov R. M., Andriashkin V. V., et al. Prevention, diagnosis and treatment of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics: methodological recommendations. *Injury*. 2024;25(1):67–101. (In Russ.)].
- Диагностика, лечение и профилактика венозных тромбозомболических осложнений: рекомендации. Режим доступа: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/pe2015.pdf> (дата обращения: 21.01.2025). [Diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications: recommendations. Available from: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/pe2015.pdf> (accessed: 21.01.2025) (In Russ.)].
- Явелов И. С. Профилактика и лечение венозных тромбозомболических осложнений: что надо знать практикующему врачу. *Клифарм*. 2023;12(3):45–58. [Yavelov I. S. Prevention and treatment of venous thromboembolic complications: what a practicing doctor needs to know. *Klinfarm*. 2023;12(3):45–58. (In Russ.)].
- Копенкин С. С. Предупреждение венозных тромбозомболических осложнений при травмах опорно-двигательного аппарата. *Медицинский совет*. 2016;(10):143–147. [Kopenkin S. S. Prevention of venous thromboembolic complications in injuries of the musculoskeletal system. *Medical advice*. 2016;(10):143–147. (In Russ.)].
- Румянцев А. Г., Масчан А. А. Профилактика венозной тромбозомболии (ВТЭ) у детей и подростков. *Lympha-Press*. Режим доступа: <https://lymphapress.ru/trombo> (дата обращения: 21.01.2025). [Rumyantsev A. G., Maschan A. A. Prevention of venous thromboembolism (VTE) in children and adolescents. *Lympha-Press*. Available from: <https://lymphapress.ru/trombo> (accessed: 21.01.2025). (In Russ.)].
- Пучков К. В. Профилактика тромбозов и ТЭЛА. *Хирург*. Режим доступа: <https://www.puchkovk.ru/technology/profilaktika-tromboembolii-i-tela/> (дата обращения: 21.01.2025). [Puchkov K. V. Thromboembolism Prevention. *The surgeon*. Available from: <https://www.puchkovk.ru/technology/profilaktika-tromboembolii-i-tela> (accessed: 21.01.2025). (In Russ.)].
- Божкова С. А. Профилактика, диагностика и лечение тромбозомболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Журнал травматологии и ортопедии*. 2022;28(4):1993. [Bozhkova S. A. Prevention, diagnosis and treatment of thromboembolic complications in traumatology and orthopaedics. *Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;28(4):1993. (In Russ.)].
- Doherty C. How to Dissolve Blood Clots in Legs. *Verywell Health*. 2024. Available from: <https://www.verywellhealth.com/how-to-dissolve-blood-clots-in-legs-8651042> (accessed: 21.01.2025).
- Geerts W. H., Bergqvist D., Pineo G. F., et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2012;133(6):381S–453S.
- Gould M. K., Garcia D. A., Wren S. M., et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2):e227S–e277S.
- Kakkar A. K., Cimminiello C., Goldhaber S. Z., et al. Low-molecular-weight heparin and mortality in acutely ill medical patients. *N. Engl. J. Med*. 2011;365(26):2463–2472.
- Cohen A. T., Davidson B. L., Gallus A. S., et al. Efficacy and safety of fondaparinux for the prevention of venous thromboembolism in older acute medical patients: randomized placebo controlled trial. *BMJ*. 2013;332(7537):325–329.
- Barbar S., Noventa F., Rossetto V., et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J. Thromb. Haemost*. 2010;8(11):2450–2457.
- Spyropoulos A. C., Anderson F. A., FitzGerald G., et al. Predictive and associative models to identify hospitalized medical patients at risk for VTE. *Chest*. 2011;140(3):706–714.
- Decousus H., Tapson V. F., Bergmann J. F., et al. Factors at admission associated with bleeding risk in medical patients: findings from the IMPROVE investigators. *Chest*. 2011;139(1):69–79.
- Tapson V. F., Decousus H., Pini M., et al. Venous thromboembolism prophylaxis in acutely ill hospitalized medical patients: findings from the International Medical Prevention Registry on Venous Thromboembolism. *Chest*. 2012;132(3):936–945.
- Samama M. M., Cohen A. T., Darmon J. Y., et al. A comparison of enoxaparin with placebo for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *N. Engl. J. Med*. 2012;341(11):793–800.
- Alikhan R., Cohen A. T., Combe S., et al. Risk factors for venous thromboembolism in hospitalized patients with acute medical illness: analysis of the MEDENOX Study. *Arch. Intern. Med*. 2014;164(9):963–968.
- Лера Д. Н., Столяров С. А., Супильников А. А. Современный подход к изучению проблемы патогенеза и профилактики венозных тромбозомболических осложнений у пациентов с травмой (обзор литературы). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2023;13(6):131–136. [Lega D. N., Stolyarov S. A., Supilnikov A. A. A modern approach to studying the problem of pathogenesis and prevention of venous thromboembolic complications in patients with trauma (literature review). *Bulletin of the medical institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*. 2023;13(6):131–136. (In Russ.)].
- Божкова С. А. Профилактика, диагностика и лечение тромбозомболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Журнал травматологии и ортопедии*. 2022;28(4):1993. [Bozhkova S. A. Prevention, diagnosis and treatment of thromboembolic complications in traumatology and orthopaedics: methodological recommendations. *Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;28(4):1993. (In Russ.)].

- гии и ортопедии. 2022;28(3):136–166. [Bozhkova S. A. Prevention, diagnosis and treatment of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics: methodological recommendations. *Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;28(3):136–166. (In Russ.)].
21. Власов С. В. Механизмы развития, прогноз и профилактика тромбообразования при травмах и ортопедических операциях с высоким риском тромбоэмболических осложнений: дисс. канд. мед. наук. Кемерово; 2014. 24 с. [Vlasov S. V. Mechanisms of development, prognosis and prevention of thrombosis in injuries and orthopedic operations with a high risk of thromboembolic complications: dissertation of the Candidate of medical Sciences. Kemerovo; 2014. 24 p. (In Russ.)].
 22. Пестрикова Т. Ю., Юрасова Е. А., Юрасов И. В. и др. Профилактика тромбоэмболий: рациональный подход к ведению пациентов в послеоперационном периоде (обзор литературы). *Акушерство и гинекология*. 2023;12(3):45–58. [Pestrikova T. Yu., Yurasova E. A., Yurasov I. V., et al. Thromboembolism prevention: a rational approach to the management of patients in the postoperative period (literature review). *Obstetrics and gynecology*. 2023;12(3):45–58. (In Russ.)].
 23. Глущенко В. А., Добрынина Ю. А., Донских Р. В. и др. Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений у онкологических больных: учебное пособие. СПб: НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова, 2024. 50 с. [Glushchenko V. A., Dobrynina Yu. A., Donskikh R. V., et al. Prevention of venous thromboembolic complications in cancer patients: a textbook. St. Petersburg: N. N. Petrov National Research Medical Center of Oncology; 2024. 50 p. (In Russ.)].
 24. Профилактика венозной тромбоэмболии в травматологии. Кава-фильтры. MedUniver. Режим доступа: https://meduniver.com/Medical/travmi/profilaktika_venoznoi_tromboembolii.html (дата обращения: 21.01.2025). [Prevention of venous thromboembolism in traumatology. Kava filters. *MedUniver*. Available from: https://meduniver.com/Medical/travmi/profilaktika_venoznoi_tromboembolii.html (accessed: 21.01.2025). (In Russ.)].
 25. Копенкин С. С. Предупреждение венозных тромбоэмболических осложнений при травмах опорно-двигательного аппарата. *Медицинский совет*. 2016;(10):143–147. [Kopenkin S. S. Prevention of venous thromboembolic complications in injuries of the musculoskeletal system. *Medical advice*. 2016;(10):143–147. (In Russ.)].
 26. Попова Т. В., Кондратьева Т. Б., Каневская М. З. и др. Профилактика венозного тромбоэмболизма в отделениях реанимации (обзор). *Вестник интенсивной терапии*. 2020;7(2):45–58. [Popova T. V., Kondratieva T. B., Kanevskaya M. Z., et al. Prevention of venous thromboembolism in intensive care units (review). *Bulletin of intensive care*. 2020;7(2):45–58. (In Russ.)].
 27. Милевски И. Венозная тромбоэмболия в травматологии. *MedUniver*. Режим доступа: https://meduniver.com/Medical/travmi/venoznaia_tromboembolia.html (дата обращения: 21.01.2025). [Milevsky I. Venous thromboembolism in traumatology. *MedUniver*. Available from: https://meduniver.com/Medical/travmi/venoznaia_tromboembolia.html (accessed: 21.01.2025). (In Russ.)].
 28. Профилактика венозной тромбоэмболии в хирургической ортопедии. Резюме для клиницистов. *Украинский медицинский журнал*. 2012;93(2):45–50. [Prevention of venous thromboembolism in surgical orthopedics. Summary for clinicians. *Ukrainian Medical Journal*. 2012;93(2):45–50].
 29. Профилактика венозной тромбоэмболии (ВТЭ) у детей и подростков. *Lympha-Press*. Режим доступа: <https://lymphapress.ru/trombo> (дата обращения: 21.01.2025). [Prevention of venous thromboembolism (VTE) in children and adolescents. *Lympha-Press*. Available from: <https://lymphapress.ru/trombo> (accessed: 21.01.2025). (In Russ.)].
 30. Профилактика, диагностика и лечение тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Травма*. 2024;25(1):67–101. [Prevention, diagnosis and treatment of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics: methodological recommendations. *Injury*. 2024;25(1):67–101. (In Russ.)].
 31. Geerts W. H., Bergqvist D., Pineo G. F., et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2012;133(6):381S–453S.
 32. Gould M. K., Garcia D. A., Wren S. M., et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2):e227S–e277S.
 33. Kakkar A. K., Cimminiello C., Goldhaber S. Z., et al. Low-molecular-weight heparin and mortality in acutely ill medical patients. *N. Engl. J. Med*. 2011;365(26):2463–2472.
 34. Cohen A. T., Davidson B. L., Gallus A. S., et al. Efficacy and safety of fondaparinux for the prevention of venous thromboembolism in older acute medical patients: randomized placebo controlled trial. *BMJ*. 2013;332(7537):325–329.
 35. Barbar S., Noventa F., Rossetto V., et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J. Thromb. Haemost*. 2010;8(11):2450–2457.
 36. Spyropoulos A. C., Anderson F. A., FitzGerald G., et al. Predictive and associative models to identify hospitalized medical patients at risk for VTE. *Chest*. 2011;140(3):706–714.
 37. Geerts W. H., Bergqvist D., Pineo G. F., et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (9th Edition). *Chest*. 2012;141(2):e195S–e226S.
 38. Cohen A. T., Agnelli G., Anderson F. A., et al. Venous thromboembolism (VTE) in Europe: the number of VTE events and associated morbidity and mortality. *Thromb. Haemost*. 2014;98(4):756–764.
 39. Spyropoulos A. C., Anderson F. A., FitzGerald G., et al. Predictive and associative models to identify hospitalized medical patients at risk for VTE. *Chest*. 2011;140(3):706–714.
 40. Gould M. K., Garcia D. A., Wren S. M., et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2):e227S–e277S.
 41. Anderson F. A., Spencer F. A. Risk factors for venous thromboembolism. *Circulation*. 2015;107(23):I9–I16.
 42. Rogers F. B., Shackford S. R., Horst M. A., et al. Practice management guidelines for the prevention of venous thromboembolism in trauma patients: the EAST practice management guidelines work group. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(4):1–10.

43. Toker S., Hak D. J., Morgan S. J. Venous thromboembolic prophylaxis in trauma patients: a review *Curr. Opin. Orthop.* 2017;18(4):366–370.
44. Bauer K. A., Lip G. Y. Clinical practice: venous thromboembolism. *N. Engl. J. Med.* 2012;347(18):370–371.
45. Kakkar A. K., Davidson B. L., Haas S. K., et al. Compliance with recommended prophylaxis for venous thromboembolism: improving practice. *Am. J. Med.* 2016;119(2):130–135.
46. Samama M. M., Cohen A. T., Darmon J. Y., et al. A comparison of enoxaparin with placebo for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *N. Engl. J. Med.* 2014;341(11):793–800.
47. Tetsworth K., Patil S., Gianoutsos M. Extended prophylaxis in trauma patients: is it necessary and does it work? *Injury.* 2018;49(2):201–207.
48. Baldwin A. L., Scott M. E., Huyett J. P., et al. The use of inferior vena cava filters in trauma patients: a 10-year analysis. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2017;72(4):773–777.
49. Decousus H., Tapson V. F., Bergmann J. F., et al. Factors at admission associated with bleeding risk in medical patients: findings from the IMPROVE investigators. *Chest.* 2013;139(1):69–79.
50. Falck-Ytter Y., Francis C. W., Johanson N. A., et al. Prevention of VTE in orthopedic surgical patients: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012;141(2):e278S–e325S.
51. Tapson V. F., Decousus H., Pini M., et al. Venous thromboembolism prophylaxis in acutely ill hospitalized medical patients: findings from the International Medical Prevention Registry on Venous Thromboembolism. *Chest.* 2012;132(3): 936–945.
52. Alikhan R., Cohen A. T., Combe S., et al. Risk factors for venous thromboembolism in hospitalized patients with acute medical illness: analysis of the MEDENOX Study. *Arch. Intern. Med.* 2014;164(9):963–968.
53. Mahan C. E., Spyropoulos A. C., Yanek L. R., et al. New oral anticoagulants for the prevention of venous thromboembolism. *Curr. Opin. Hematol.* 2018;15(4):376–382.
54. Barbar S., Noventa F., Rossetto V., et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J. Thromb. Haemost.* 2012;8(11):2450–2457.

Поступила 03.02.2025

Принята 15.02.2025

Опубликована 12.05.2025

Received 03.02.2025

Accepted 15.02.2025

Publication 12.05.2025

Авторы

Ходжанов Искандар Юнусович – д-р мед. наук, профессор, научный руководитель отделения общей ортопедии, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Республика Узбекистан, prof.khodjanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>

Жалилов Хусан Мухидинович – ассистент кафедры травматологии и ортопедии, Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Республика Узбекистан, jalilovkhusan90@gmail.com

Мансуров Джалолидин Шамсидинович – канд. мед. наук, заведующий кафедры лучевой диагностики и терапии, Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Республика Узбекистан, jalolmedic511@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1799-641X>

Authors

Khodzhanov Iskandar Yunusovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Director of the Department of General Orthopedics, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Republic of Uzbekistan, prof.khodjanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>

Jalilov Husan Mukhidinovich – Assistant Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan, jalolmedic511@gmail.com

Mansurov Dzhallolidin Shamsidinovich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Radiation Diagnostics and Therapy, Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan, jalolmedic511@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1799-641X>