

Оригинальная статья / Original article

Тест тромбодинамики – новая возможность хирурга поликлиники контролировать послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения

А.А. Бабицкий^{1✉}, semya-77@mail.ru, А.Н. Ткаченко², В.В. Давыденко³, Н.Н. Лебедев⁴, А.Н. Шихметов⁴, М.Ю. Король¹¹ Филиал Отраслевого клинко-диагностического центра ПАО «Газпром» Поликлиника №3; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2² Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8⁴ Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4

Резюме

Введение. Послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения – частая и сложно контролируемая проблема для хирурга поликлиники.**Цель.** Изучить и оценить возможности использования теста тромбодинамики для контроля послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений.**Материалы и методы.** У 120 пациентов с распространенной хирургической патологией (хронический калькулезный холецистит, наружные грыжи живота и варикозная болезнь нижних конечностей), перенесших плановое оперативное лечение, стратифицированных на группы риска послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений: низкий, умеренный и высокий, на 2–3, 7–9, 14–16, 30-е сутки послеоперационного периода проведено исследование D-димера, теста тромбодинамики параллельно с УЗИ вен нижних конечностей.**Результаты.** Выявлено, что гиперкоагуляция по данным теста тромбодинамики имела у 34,2% пациентов уже при первом исследовании, повышение D-димера отмечено у 28,3% пациентов в поздние сроки наблюдения, венозные тромбозы выявлены на УЗИ у 15% исследуемых по 6 чел. из каждой группы риска на 2–15-е сутки после операции, носили в 83,3% случаев бессимптомный характер, локализовались преимущественно в глубоких венах голени и всегда сочетались с гиперкоагуляцией по данным теста тромбодинамики и повышенным уровнем D-димера. Отмечено, что гиперкоагуляция на фоне применения стандартных доз антикоагулянтов в 61% случаев принимает положительную динамику, а в 39% остается без изменений.**Обсуждение.** Гиперкоагуляция, регистрируемая тестом тромбодинамики в первые дни после операции, указывает на недостаточную эффективность стандартной тромбопрофилактики в периоперационном периоде. Повышение D-димера не может использоваться в качестве прогноза предтромботического состояния.**Заключение.** Гиперкоагуляция как предшественник венозного тромбоза хорошо выявляется тестом тромбодинамики, ее динамика отражает индивидуальную эффективность применения антикоагулянтов, что обосновывает возможность использования этого показателя хирургом поликлиники при контроле послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений.**Ключевые слова:** послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения, тест тромбодинамики, амбулаторно-поликлиническая хирургия, гиперкоагуляция, фармакотромбопрофилактика**Для цитирования:** Бабицкий АА, Ткаченко АН, Давыденко ВВ, Лебедев НН, Шихметов АН, Король МЮ. Тест тромбодинамики – новая возможность хирурга поликлиники контролировать послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):209–216. <https://doi.org/10.21518/akh2023-025>.**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The thrombodynamics test as a new opportunity for a polyclinic surgeon to monitor postoperative venous thromboembolic complications

Aleksandr A. Babitskiy^{1✉}, semya-77@mail.ru, Aleksandr N. Tkachenko², Vladimir V. Davydenko³, Nikolai N. Lebedev⁴, Alexandr N. Shikhmetov⁴, Maria Yu. Korol¹¹ Branch of the Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC Polyclinic No. 3; 2, Pobeda Square, St Petersburg, 196143, Russia² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47, Piskarevsky Ave., St Petersburg, 195067, Russia³ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St, St Petersburg, 197022, Russia⁴ Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC; 16/4, Nametkin St, Moscow, 117420, Russia

Abstract

Introduction. Postoperative venous thromboembolic complications – a frequent and difficult to control problem for a polyclinic surgeon.
Aim. To study and evaluate the possibilities of using the thrombodynamics test for the control of postoperative venous thromboembolic complications.

Materials and methods. In 120 patients with common surgical pathology (chronic calculous cholecystitis, external abdominal hernias and varicose veins of the lower extremities), who underwent planned surgical treatment, stratified into risk groups of postoperative venous thromboembolic complications: low, moderate and high, in the postoperative period for 2–3, 7–9, 14–16, 30 days, a study of D-dimer, thrombodynamics test was conducted in parallel with ultrasound examination of the veins of the lower extremities.

Results. It was revealed that hypercoagulation according to the thrombodynamics test was present in 34.2% of patients already at the first study, an increase in D-dimer was noted in 28.3% of patients at late follow-up, venous thrombosis was detected on ultrasound in 15% of the studied 6 people from each risk group within 2–15 days after surgery, carried in 83.3%. The cases were asymptomatic, localized mainly in the deep veins of the lower leg and were always combined with hypercoagulation according to the thrombodynamics test and an increased level of D-dimer. It was noted that hypercoagulation against the background of the use of standard doses of anticoagulants in 61% of cases takes a positive trend, and in 39% remains unchanged.

Discussion. Hypercoagulation recorded by the thrombodynamics test in the first days after surgery indicates insufficient effectiveness of standard thromboprophylaxis in the perioperative period. An increase in the D-dimer cannot be used as a prognosis of a prethrombotic state.

Conclusions. Hypercoagulation as a precursor of venous thrombosis is well detected by the thrombodynamics test, its dynamics reflects the individual effectiveness of the use of anticoagulants, which justifies the possibility of using this indicator by a polyclinic surgeon in the control of postoperative venous thromboembolic complications.

Keywords: postoperative venous thromboembolic complications, thrombodynamics test, outpatient surgery, hypercoagulation, pharmacothromboprophylaxis

For citation: Babitskiy AA, Tkachenko AN, Davydenko VV, Lebedev NN, Shikhmetov AN, Korol MYu. The thrombodynamics test as a new opportunity for a polyclinic surgeon to monitor postoperative venous thromboembolic complications. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2023;20(2):209–216. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-025>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Среди осложнений, ассоциированных с хирургическим вмешательством и развивающихся в раннем послеоперационном периоде, особое место занимают венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО) – тромбоз поверхностных и глубоких вен, тромбоэмболия легочной артерии в связи с угрозой внезапной смерти пациента или развитием посттромботической болезни даже у лиц молодого возраста [1–7]. По данным различных авторов, ВТЭО после плановых оперативных вмешательств наблюдаются в 5–30% случаев, а после экстренных хирургических операций – еще чаще [1, 2, 8–12]. ВТЭО обычно развиваются на 1–2-й неделе после операций [8, 13]. Тромбы изначально зарождаются преимущественно в венах голени, в большинстве случаев протекают скрытно и могут быть выявлены лишь при целенаправленном ультразвуковом исследовании (УЗИ) вен нижних конечностей и таза [14].

В связи с указанными обстоятельствами в Российской Федерации, как и во многих странах мира, разработана и принята к применению система профилактики послеоперационных ВТЭО. Эта система включает этап предоперационного прогнозирования риска послеоперационных ВТЭО: проводится индивидуальный расчет в баллах для каждого пациента по критериям шкалы Caprini (2013) [2, 15] с последующей стратификацией риска, согласно рекомендации Американской коллегии торакальных врачей (American College of Chest

Physicians – ACCP) от 2012 г., на низкий – 0–2 балла, умеренный – 3–4 балла и высокий – 5 баллов и более. Кроме того, в РФ при стратификации дополнительно учитываются критерии национальных рекомендаций¹. В соответствии с рассчитанным предоперационным риском пациентам для предупреждения послеоперационных ВТЭО проводят различную по объему профилактику: в группах низкого риска используют только раннюю активизацию пациента и компрессионную терапию, а в группах умеренного и высокого риска дополнительно проводят фармакотромбопрофилактику антикоагулянтами в среднем на протяжении 7–10 дней [2, 15, 16].

Для диагностики ВТЭО используют лабораторный показатель D-димер, который повышается при этом осложнении, а непосредственную визуализацию венозных тромбов проводят путем УЗИ вен нижних конечностей и таза как зон наиболее частого зарождения тромбоза и мультиспиральной компьютерной (МСКТ) ангиопульмонографии при подозрении на тромбоэмболию легочной артерии. Вместе с тем повышение D-димера часто неспецифично, к тому же оно отражает фазу уже состоявшегося тромбоза, подвергающегося фибринолизу, поэтому по сути этот показатель информативен в диагностике, но для прогноза возникновения ВТЭО не пригоден.

¹ГОСТ Р 56377-2015. Клинические рекомендации (протоколы лечения) профилактики тромбоэмболических синдромов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200119183>.

Современной тенденцией в хирургии является использование малоинвазивных вмешательств, сокращение сроков госпитального послеоперационного периода и скорейшее направление пациентов на амбулаторное долечивание [13, 16]. Таким образом, хирург поликлиники наблюдает пациента в наиболее вероятный и опасный по срокам возникновения послеоперационных ВТЭО период. К этому моменту проведение стандартной фармакопрофилактики начинает завершаться. Перед хирургом встает вопрос об инструментах контроля за возникновением ВТЭО, учитывая указанное часто бессимптомное течение процесса. Динамическое использование УЗИ в современной рутинной поликлинической практике невозможно. Удобнее использовать исследование лабораторных показателей свертывания крови, однако, как указано выше, такой стандартный для практики показатель, как уровень D-димера, не может помочь выявить предтромботическое состояние. Перспективным в решении этой задачи может быть использование в динамике нового лабораторного показателя – теста тромбодинамики, который хорошо зарекомендовал себя в выявлении главного и необходимого фактора развития венозного тромбоза – гиперкоагуляции, что было убедительно продемонстрировано при различной патологии [17, 18].

Цель работы – изучить и оценить возможность использования теста тромбодинамики для контроля послеоперационных ВТЭО в условиях поликлиники.

Перед проведением исследования получено письменное добровольное информированное согласие пациентов. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом Отраслевого клинко-диагностического центра (ОКДЦ) ПАО «Газпром» (Москва).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование были включены 120 пациентов из числа прикрепленных к ОКДЦ ПАО «Газпром», которым в 2021–2022 гг. в различных медицинских учреждениях Москвы и Санкт-Петербурга проводилось плановое хирургическое лечение по поводу хронического калькулезного холецистита – 53 чел., неосложненных вправимых наружных грыж брюшной стенки – 52 чел. и неосложненной варикозной болезни нижних конечностей – 15 чел. Среди них было 56 мужчин и 64 женщины. Возраст обследованных – от 25 до 79 лет (средний возраст $61,4 \pm 10,8$ года). Распределение пациентов по виду планового оперативного вмешательства было следующим: лапароскопическая

холецистэктомия – 53 чел., лапароскопическое устранение паховой грыжи с ненатяжной герниопластикой – 35 чел., устранение пупочной грыжи с герниопластикой местными тканями – 17 чел., эндовенозная радиочастотная коагуляция некомпетентных участков ствола большой или малой подкожных вен в сочетании с минифлебэктомией – 15 чел.; 32 операции было выполнено под местной анестезией, 88 – под общей. Продолжительность операций составила от 30 до 130 (69 ± 18) мин. Время пребывания пациентов в стационаре – от 1 до 3 ($1,5 \pm 0,7$) суток.

Все прооперированные пациенты спустя 1–3 суток после выполнения операции наблюдались в поликлиниках ОКДЦ ПАО «Газпром».

Критерии включения (наряду с указанными заболеваниями и характером планового хирургического лечения):

- возраст от 18 лет;
- отсутствие перед операцией выявленных онкологических, гематологических заболеваний;
- отсутствие в раннем послеоперационном периоде (до 30 суток после операции) инфекционно-нагноительных осложнений;
- отсутствие в анамнезе перед операцией венозных тромбозов;
- отсутствие перед операцией противопоказаний к плановому оперативному вмешательству по данным стандартного обследования;
- отсутствие перед операцией приема на постоянной основе антитромбоцитарных или антикоагулянтных препаратов;
- подписанное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии не включения:

- возраст младше 18 лет;
- иной характер патологии и планового оперативного вмешательства;
- наличие перед операцией установленных онкологических, гематологических заболеваний;
- венозные тромбозы в анамнезе;
- необходимость постоянной терапии антитромбоцитарными или антикоагулянтными препаратами;
- наличие противопоказаний к плановому оперативному вмешательству по данным стандартного предоперационного обследования;
- отказ в даче письменного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения:

- кровопотеря во время оперативного вмешательства или в раннем послеоперационном периоде объемом более 500 мл;

Таблица. Характеристика групп расчетного риска послеоперационных венозных тромбозомболических осложнений

Table. Characteristics of postoperative VTE event estimated risk groups

Показатель		Группа низкого риска	Группа умеренного риска	Группа высокого риска
Пол	Мужчины	16	18	22
	Женщины	24	22	18
Возраст, лет		25–59 (44,8 ± 7,9)	61–72 (64,9 ± 0,7)	72–79 (74,40 ± 0,57)
Шкала Caprini, средний балл		1,6 ± 0,4	3,5 ± 0,2	5,40 ± 0,52
Время оперативного вмешательства, мин		35–45 (37 ± 4)	48–125 (72 ± 46)	80–130 (93 ± 26)

- инфекционно-нагноительные осложнения в послеоперационном периоде (до 30 суток после операции);
- отказ от участия в исследовании на этапах послеоперационного периода;
- невозможность по каким-либо причинам наблюдаться в течение 30 суток после операции.

Распределение пациентов на исследовательские группы

В соответствии с целью исследования пациенты набирались до полного заполнения состава трех исследовательских групп по 40 чел. в каждой в зависимости от стандартного рассчитанного перед операцией риска послеоперационных ВТЭО: группы низкого, умеренного и высокого риска (таблица).

Всем пациентам, включенным в исследование, проводилась профилактика послеоперационных ВТЭО строго в соответствии с указанным национальным стандартом и клиническими рекомендациями² [2].

В группе с расчетным низким риском послеоперационных ВТЭО пациенты во время операции использовали госпитальный компрессионный трикотаж (чулки) с компрессией 18–23 мм рт. ст. на уровне лодыжки. После операции пациенты активизировались, вертикализировались, начинали ходьбу по палате через 1–12 (5 ± 2,4) ч. В дневное время пациенты продолжали использовать указанную компрессионную терапию до полной активизации после операции либо у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей – в течение 30 суток после операции.

В группах с расчетным умеренным и высоким риском послеоперационных ВТЭО пациенты, не имеющие хронических заболеваний вен, во время операции использовали госпитальный компрессионный трикотаж (чулки) с компрессией 18–23 мм рт. ст. на уровне лодыжки, имеющие варикозную болезнь нижних конечностей

использовали компрессионный трикотаж (чулки) с компрессией 23–32 мм рт. ст. на уровне лодыжки. После операции пациенты активизировались, вертикализировались, начинали ходьбу по палате через 1–12 (6 ± 3,2) ч. В дневное время пациенты продолжали использовать компрессионную терапию: лица без признаков хронических заболеваний вен – в сроки не менее 7 суток после операции, оперированные по поводу варикозной болезни использовали компрессионный трикотаж не менее 30 суток. Фармакопрофилактику ВТЭО в предоперационном периоде проводили с использованием низкомолекулярных гепаринов в профилактических дозах (надропарин 0,3 мл подкожно за 2–4 ч до операции или эноксапарин 20 мг подкожно за 2 ч до операции). Фармакопрофилактику ВТЭО в послеоперационном периоде проводили с использованием как низкомолекулярных гепаринов в профилактических дозах (надропарин 0,3 мл подкожно 1 раз в сутки или эноксапарин 20 мг подкожно 1 раз в сутки), так и фондапринукса натрия в профилактических дозах (2,5 мг подкожно 1 раз в сутки) в течение 7 дней.

Всем пациентам с момента выявления по данным УЗИ венозных тромбозов начинали стандартное лечение прямыми антикоагулянтами.

Лабораторное исследование D-димера и теста тромбодинамики

Определение D-димера осуществлялось иммунотурбидиметрическим методом. Референтные значения находились в диапазоне 0–0,5 мкг/мл. Исследование теста тромбодинамики выполняли в соответствии с рекомендациями разработчика [18] при помощи сертифицированной и разрешенной к применению на территории Российской Федерации лабораторной диагностической системы «Регистратор тромбодинамики Т-2» (Россия). Материалом для исследования являлся нативный образец, свободный от тромбоцитов плазмы крови, в объеме ~ 120 мкл, полученный методом периферической венепункции. Образец забирался

² ГОСТ Р 56377-2015. Клинические рекомендации (протоколы лечения) профилактика тромбозомболических синдромов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200119183>.

в пластиковую коагулологическую пробирку, двукратно последовательно центрифугировался с отбором надосадка. Первое центрифугирование – в течение 15 мин на 1600 g, повторное – 5 мин на 10 000 g. Подготовленные образцы плазмы крови помещались в каналы специальной измерительной кюветы, куда вводилась специальная вставка-активатор, на торцах которой нанесено покрытие, содержащее липиды и тканевой фактор. В результате контакта плазмы с тканевым фактором запускался процесс свертывания с ростом фибринового сгустка. Процесс возникновения и роста фибринового сгустка регистрировался прибором в режиме последовательной фотосъемки цифровой камерой при помощи метода темного поля. Стандартное время исследования – 30 мин. Полученная серия фотоизображений показывала, как меняются размеры, форма и плотность фибринового сгустка во времени.

Кроме роста основного сгустка, также регистрировалась динамика спонтанного свертывания в плазме крови, что косвенно указывает на наличие в образце плазмы собственных проантисвертывающих компонентов (активных факторов свертывания, следов тканевого фактора).

Интерпретация результатов теста тромбодинамики осуществлялась при помощи специальных таблиц, указывающих на связь параметров теста с состоянием системы гемостаза. В соответствии с этим выделяли состояние гиперкоагуляции, нормокоагуляции и гипокоагуляции [18].

Исследование D-димера и теста тромбодинамики осуществляли у всех пациентов параллельно с исследованием УЗИ вен нижних конечностей и таза в послеоперационном периоде на 2–3, 7–9, 14–16, 30-е сутки.

Инструментальная диагностика

Для визуализации венозного тромбоза в поликлинике выполнялось УЗИ всем пациентам в послеоперационном периоде на 2–3, 7–9, 14–16, 30-е сутки сертифицированными специалистами в горизонтальном положении пациента на аппарате Philips EPIQ Elite премиум-класса (Нидерланды) с использованием линейного ультразвукового датчика Philips L12-5 (5–12 мГц) для осмотра вен нижних конечностей и таза. Использовали все три режима УЗИ (триплексное сканирование), оценивали наличие тромбов, их локализацию, протяженность, проксимальную и дистальную границу распространения, размеры, степень стенозирования или окклюзии, флотацию.

МСКТ-ангиопульмонография для визуализации тромбов в артериальном русле легких выполнялась во всех случаях при выявлении тромбоза глубоких вен по данным УЗИ на спиральном компьютерном томографе Aquilion ONE Toshiba (Япония) пациентам

с использованием автоматического инжектора и болюсного введения контрастного вещества с методикой тест-болюса.

Методы статистического анализа полученных данных

Статистическую обработку полученных данных проводили в программном пакете IBM SPSS Statistic 21.0 и программной среде R. Все абсолютные величины приведены в виде средних значений со стандартным отклонением ($M \pm m$). Достоверность различий определяли с помощью непараметрического критерия Уилкоксона – Манна – Уитни. Корреляцию оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона и тета-корреляционного коэффициента корреляции. Во всех случаях проверки статистических гипотез различия признавались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В послеоперационном периоде гиперкоагуляция по данным теста тромбодинамики зарегистрирована у 41 (34,2%) пациента: у 13 – из группы низкого риска, у 14 – из группы умеренного риска, у 14 – из группы высокого риска.

Все случаи гиперкоагуляции выявлены уже при первом исследовании – на 2–3-и сутки после операции. Среди этих пациентов в послеоперационном периоде в 25 (61%) случаях гиперкоагуляция на фоне проводимых мер профилактики или приема лечебных доз антикоагулянтов у пациентов с выявленными венозными тромбозами имела тенденцию к снижению или переходила в нормокоагуляцию. Однако в 16 (39%) случаях, в том числе у 2 пациентов с выявленными венозными тромбозами, даже на фоне лечебных доз антикоагулянтов тенденции к снижению гиперкоагуляции не отмечалось.

Уровень D-димера оказался повышенным у 34 (28,3%) пациентов. Синхронное повышение D-димера и выявленной гиперкоагуляции выявлено в 21 случае. Необходимо отметить, что в сроки до 2–3 суток после операции D-димер был повышен лишь у 1, на 7–9-е сутки – у 10, на 14–16-е – у 16 и на 30-е сутки – у 34 пациентов.

В послеоперационном периоде венозный тромбоз по данным УЗИ зарегистрирован у 18 (15%) пациентов: по 6 пациентов из каждой группы расчетного риска ВТЭО. Венозный тромбоз имел место после 53 лапароскопических холецистэктомий в 10 (18,9%) случаях; после 35 лапароскопических герниопластик при паховых грыжах – в 5 (14,3%); после 17 герниопластик местными тканями при пупочных грыжах – в 1 (5,9%); после 15 операций эндовенозной радиочастотной облитерации некомпетентных участков ствола большой

или малой подкожных вен в сочетании с минифлебэктомией при неосложненной варикозной болезни нижних конечностей – в 2 (13,3%).

Сроки визуализации венозных тромбов были следующие: на 2–3-и сутки – 10 случаев, на 7–9-е сутки – 5 случаев, на 14–16-е сутки – 3 случая. По локализации тромбы находились в венозных синусах икроножных мышц у 10 пациентов, в общей бедренной вене при тромбозе бедренно-подколенного сегмента – у 2, у 5 – в просвете задних большеберцовых вен, у 1 пациента выявлен тромбоз латеральной подкожной вены руки со стороны длительного нахождения венозного катетера. По характеру тромбы были: полностью окклюзирующие просвет вены – в 7 случаях, фиксированные пристеночные без полной окклюзии просвета – в 10, флотирующий тромб – в 1. Типичные клинические проявления венозного тромбоза имели место лишь у 3 (16,7%) пациентов, в остальных 15 (83,3%) случаях процесс протекал бессимптомно и был выявлен благодаря целенаправленному УЗИ вен. Важно отметить, что все без исключения случаи выявленного на УЗИ венозного тромбоза сочетались с гиперкоагуляцией, фиксированной тестом тромбодинамики, и повышением уровня D-димера. Статистический анализ показал высокую чувствительность и специфичность теста тромбодинамики в выявлении гиперкоагуляции и корреляции этого показателя и D-димера с выявленными при УЗИ венозными тромбозами. Во всех 18 случаях выявленного на УЗИ ВТЭО по данным МСКТ-ангиопульмонографии тромбов в сосудистом русле легких не было обнаружено.

ОБСУЖДЕНИЕ

В проведенном исследовании все (41) выявленные случаи гиперкоагуляции по данным теста тромбодинамики регистрировались уже на 2–3-и сутки после операции, указывая на широкую распространенность предтромботического состояния пациентов после плановых хирургических вмешательств, несмотря на проводимую стандартную тромбопрофилактику, что указывает на ее недостаточную эффективность и подтверждает роль хирургической операции как триггера венозного тромбоза. Количество случаев гиперкоагуляции было примерно одинаковым в группах различного расчетного риска ВТЭО, что подтверждает несовершенство существующей системы предоперационного прогнозирования этих осложнений. Важно отметить, что повышение D-димера происходило не одновременно с тестом гиперкоагуляции, а в более поздние сроки, что указывает на невозможность использовать его при прогнозе предтромботического состояния и контроле за ним. Выявленные по данным УЗИ в сроки 2–16 дней

после операции у 15% пациентов венозные тромбозы, локализующиеся преимущественно в глубоких венах голени и протекающие в 83,3% случаев бессимптомно, хорошо коррелировали с гиперкоагуляцией и повышением D-димера, что согласуется с данными литературы [14]. В данном исследовании большее количество случаев ВТЭО (15 из 18) развилось после лапароскопических операций, что может объясняться тем, что при данной технологии карбоксиперитонеум повышает в процессе операции давление в поддиафрагмальном сегменте нижней полой вены, что резко затрудняет венозный отток из нижних конечностей, способствуя тромбообразованию в глубоких венах голени.

У большинства пациентов с выявленными венозными тромбозами после назначения лечебных доз антикоагулянтов по данным теста тромбодинамики была отмечена положительная динамика – уменьшение гиперкоагуляции вплоть до перехода к нормокоагуляции к 30-м суткам, что указывало на эффективность лечения. Вместе с тем в 16 случаях, в том числе у 2 пациентов после назначения лечебных доз антикоагулянтов, гиперкоагуляция сохранялась на протяжении всего периода наблюдения и не имела тенденции к снижению. Это подтверждает представление, что у части пациентов стандартные дозы антикоагулянтной терапии недостаточно эффективны, а тест тромбодинамики может сигнализировать об этом.

Таким образом, тест тромбодинамики, выполненный в динамике в послеоперационном периоде после плановых хирургических вмешательств, позволял хирургу поликлиники не только выявлять пациентов, у которых развивалось предтромботическое состояние, помогать в диагностике венозных тромбозов, но и контролировать индивидуальную эффективность фармакотромбопрофилактики и лечения ВТЭО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Среди пациентов, перенесших плановые оперативные вмешательства по поводу распространенной хирургической патологии (хронического калькулезного холецистита, наружных грыж живота и варикозной болезни нижних конечностей), в период послеоперационного наблюдения в поликлинике в 34,2% случаев независимо от группы расчетного риска ВТЭО развивается предтромботическое состояние – гиперкоагуляция, которая хорошо выявляется тестом тромбодинамики.

2. Венозные тромбозы в послеоперационном периоде визуализируются по данным УЗИ в 15% случаев с равной частотой среди пациентов с различным предоперационным расчетным риском ВТЭО в сроки 2–15 суток,

локализуются преимущественно в глубоких венах голени, носят в 83,3% случаев бессимптомный характер и всегда развиваются на фоне гиперкоагуляции.

3. Выявляемая с помощью теста тромбодинамики динамика гиперкоагуляции при назначении пациенту стандартных доз антикоагулянтов с профилактической либо лечебной целью послеоперационных ВТЭО хорошо отражает индивидуальную чувствительность к медикаментам.

4. Тест тромбодинамики удобен и информативен для использования хирургом поликлиники при контроле за ВТЭО у пациентов после хирургических вмешательств.

Поступила / Received 25.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 24.09.2023

Принята в печать / Accepted 28.09.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Савельев ВС, Чазов ЕИ, Гусев ЕИ, Кириенко АИ, Акчурин РС, Андрияшкин ВВ и др. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений. *Флебология*. 2010;4(2):2–37. Режим доступа: <https://elibrary.ru/qbevql>.
2. Savelyev VS, Chazov EI, Gusev EI, Kirienko AI, Akchurin RS, Andriyashkin VV et al. Russian clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications. *Flebologiya*. 2010;4(2):2–37. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/qbevql>.
3. Бокерия ЛА, Затевахин ИИ, Кириенко АИ, Андрияшкин АВ, Андрияшкин ВВ, Арутюнов ГП и др. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений. *Флебология*. 2015;9(4-2):1–52. Режим доступа: <https://elibrary.ru/xiopyz>.
4. Bockeria LA, Zatevakhin II, Kirienko AI, Andriyashkin AV, Andriyashkin VV, Arutyunov GP et al. Russian clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications. *Flebologiya*. 2015;9(4-2):1–52. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/xiopyz>.
5. Савельев ВС, Кириенко АИ, Андрияшкин ВВ, Золотухин ИА, Андрияшкин АВ. Насколько реально предотвратить послеоперационные венозные тромбозы и тромбоэмболические осложнения. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2012;(10):4–8. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2012/10/030023-12072012101>.
6. Savelyev VS, Kirienko AI, Andriyashkin VV, Zolotukhin IA, Andriyashkin AV. How real is the prevention of postoperative venous thromboembolic complications. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2012;(10):4–8. (In Russ.) Available at: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2012/10/030023-12072012101>.
7. Лобастов КВ, Баринев ВЕ, Лаберко ЛА. На пути к индивидуальному подходу в оценке риска и профилактике послеоперационных венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений. *Флебология*. 2015;8(1):41–51. <https://doi.org/10.17116/flebo20159141-50>.
8. Lobastov KV, Barinov VE, Laberko LA. Toward the individual approach to the evaluation of risks and prevention of postoperative venous thromboembolism. *Flebologiya*. 2015;8(1):41–51. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20159141-50>.
9. Gillet JL. Management of superficial vein thrombosis of the lower limbs: update and current recommendations. *Phlebology*. 2015;22(2):82–89. Available at: <https://www.phlebology.org/management-of-superficial-vein-thrombosis-of-the-lower-limbs-update-and-current-recommendations/>.
10. Monreal M, Mahé I, Bura-Riviere A, Prandoni P, Verhamme P, Brenner B et al. Pulmonary embolism: Epidemiology and registries. *Presse Med*. 2015;44(12 Pt 2):e377–383. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2015.10.006>.
11. Hayssen H, Cires-Drouet R, Englum B, Nguyen P, Sahoo S, Mayorga-Carlin M et al. Systematic review of venous thromboembolism risk categories derived from Caprini score. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(6):1401–1409.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2022.05.003>.
12. Андрияшкин АВ, Кулиев СА, Никишков АС, Кириенко АИ, Егиев ВН, Сажин АВ. Профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений у больных с послеоперационными вентральными грыжами: результаты обсервационного поперечного исследования. *Флебология*. 2017;11(1):17–20. <https://doi.org/10.17116/flebo20171117-20>.
13. Andriyashkin AV, Kuliev SA, Nikishkov AS, Kirienko AI, Egiev VN, Sazhin AV. The prevention of venous thromboembolism in the patients with incisional hernias: the results of an observational cross-sectional study. *Flebologiya*. 2017;11(1):17–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20171117-20>.
14. Prevention of fatal postoperative pulmonary embolism by low doses of heparin. An international multicentre trial. *Lancet*. 1975;2(7924):45–51. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(75\)90494-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(75)90494-8).
15. Collins R, Scrimgeour A, Yusuf S, Peto R. Reduction in fatal pulmonary embolism and venous thrombosis by perioperative administration of subcutaneous heparin. Overview of results of randomized trials in general, orthopedic, and urologic surgery. *N Engl J Med*. 1988;318(18):1162–1173. <https://doi.org/10.1056/NEJM198805053181805>.
16. Кузнецов МР, Марченко ИП, Федоров ЕЕ. Профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений в хирургии. *Амбулаторная хирургия*. 2018;(1-2):20–25. <https://doi.org/10.21518/1995-14772018-1-2-20-25>.
17. Kuznetsov MR, Marchenko IP, Fedorov EE. Prevention of venous thromboembolic events in surgery. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2018;(1-2):20–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-14772018-1-2-20-25>.
18. Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). *Lancet*. 1999;353(9162):1386–1389. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)07534-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)07534-5).
19. Шихметов АН, Лебедев НН, Задикян АМ. Оценка риска и профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений у хирургических пациентов в условиях поликлиники. *Хирург*. 2019;(3-4):57–62. Режим доступа: <https://panor.ru/articles/otsenka-riska-i-profilaktika-venoznykh-tromboembolicheskikh-oslozhneniy-u-khirurgicheskikh-patsientov-v-usloviyakh-polikliniki/9703.html>.
20. Shikmetov AN, Lebedev NN, Zadikyan AM. Risk assessment and prevention of venous thromboembolic complications in surgical patients in the outpatient clinic. *Surgeon*. 2019;(3-4):57–62. (In Russ.) Available at: <https://panor.ru/articles/otsenka-riska-i-profilaktika-venoznykh-tromboembolicheskikh-oslozhneniy-u-khirurgicheskikh-patsientov-v-usloviyakh-polikliniki/9703.html>.
21. Лишов ДЕ, Бойко ЛВ, Золотухин ИА, Илюхин ЕА, Каторкин СЕ, Березко МП и др. Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей. Рекомендации экспертов Ассоциации флебологов России. *Флебология*. 2021;15(4):318–340. <https://doi.org/10.17116/flebo202115041318>.

- Lishov DE, Boyko LV, Zolotukhin IA, Ilyukhin EA, Katorkin SE, Berezhko MP et al. Duplex ultrasound of lower limbs venous system. Russian phlebology association expert panel report. *Flebologiya*. 2021;15(4):318–340. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202115041318>.
15. Caprini JA. Chapter 41 – Thrombotic Risk Assessment: A Hybrid Approach. In: Bergan JJ (ed.). *The Vein Book*. Academic Press; 2007, pp. 359–367. <https://doi.org/10.1016/B978-012369515-4/50044-2>.
 16. Фролов ДВ, Петров ВИ, Суханова ГА, Линченко ДВ, Налесный АЕ, Дьячкова ЮА. Первичная профилактика венозных тромбозомболических осложнений: современное состояние проблемы. *Флебология*. 2022;16(2):164–174. <https://doi.org/10.17116/flebo202216021164>.
 - Frolov DV, Petrov VI, Sukhanova GA, Linchenko DV, Nalesnyi AE, Dyachkova YuA. Primary Prevention of Venous Thromboembolism: Current State. *Flebologiya*. 2022;16(2):164–174. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo202216021164>.
 17. Вагин ИВ, Каририди ГК, Барышев АГ, Савченко ЮП, Базлов СБ, Авакимян СВ и др. Использование теста тромбодинамики в комплексном периоперационном мониторинге свертывающей системы крови у хирургических больных. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018;25(6):44–49. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-6-44-49>.
 - Vagin IV, Karipidi GK, Barishev AG, Savchenko YuP, Bazlov SB, Avakimyan SV et al. Using the thrombodynamics test in the integrated perioperative monitoring of the blood coagulation system in surgical patients. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018;25(6):44–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-6-44-49>.
 18. Шулутоко АМ, Атауллаханов ФИ, Баландина АН, Варданян ДМ, Верхолюмова ФЮ, Вуймо ТА и др. Применение теста тромбодинамики для оценки состояния системы гемостаза. М.: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова; 2015. 72 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/tjvsic>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – В.В. Давыденко, А.А. Бабицкий, А.Н. Ткаченко

Написание текста – В.В. Давыденко, А.А. Бабицкий

Сбор и обработка материала – А.А. Бабицкий, А.Н. Шихметов, М.Ю. Король

Редактирование – А.А. Бабицкий, В.В. Давыденко, А.Н. Ткаченко

Утверждение окончательного варианта статьи – Н.Н. Лебедев, А.Н. Ткаченко

Contribution of authors:

Study concept and design – Vladimir V. Davydenko, Aleksandr A. Babitskiy, Aleksandr N. Tkachenko

Text development – Vladimir V. Davydenko, Aleksandr A. Babitskiy

Collection and processing of material – Aleksandr A. Babitskiy, Aleksandr N. Shikhmetov, Mariya Yu. Korol

Editing – Aleksandr A. Babitskiy, Vladimir V. Davydenko, Aleksandr N. Tkachenko

Approval of the final version of the article – Nikolai N. Lebedev, Aleksandr N. Tkachenko

Информация об авторах:

Бабицкий Александр Александрович, заведующий хирургическим отделением, Филиал Отраслевого клинко-диагностического центра ПАО «Газпром» Поликлиника №3; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2; <https://orcid.org/0000-0002-1298-4460>; semya-77@mail.ru

Ткаченко Александр Николаевич, д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47; <https://orcid.org/0000-0003-4585-5160>; altkachenko@mail.ru

Давыденко Владимир Валентинович, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургии госпитальной №2 с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; <https://orcid.org/0000-0001-7107-9199>; kuzet@mail.ru

Лебедев Николай Николаевич, д.м.н., профессор, главный врач, Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; <https://orcid.org/0000-0002-4898-7938>; lebenikn@gmail.com

Шихметов Александр Низамеддинович, д.м.н., заместитель главного врача, Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Россия, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; <https://orcid.org/0000-0003-4348-0166>; shikhmetov@gmail.com

Король Мария Юрьевна, врач клинической лабораторной диагностики, Филиал Отраслевого клинко-диагностического центра ПАО «Газпром» Поликлиника №3; 196143, Россия, Санкт-Петербург, площадь Победы, д. 2; <https://orcid.org/0009-0008-1511-615X>; korolmaria87@mail.ru

Information about the authors:

Aleksander A. Babitskiy, Head of the Surgical Department, Branch of the Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC Polyclinic No. 3; 2, Pobeda Square, St Petersburg, 196143, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1298-4460>; semya-77@mail.ru

Aleksander N. Tkachenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47, Piskarevsky Ave., St Petersburg, 195067, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4585-5160>; altkachenko@mail.ru

Vladimir V. Davydenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery, Hospital No. 2 with Clinic, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7107-9199>; kuzet@mail.ru

Nikolay N. Lebedev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Physician, Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC; 16/4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4898-7938>; lebenikn@gmail.com

Alexander N. Shikhmetov, Dr. Sci. (Med.), Deputy Chief Physician, Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC; 16/4, Nametkin St., Moscow, 117420, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4348-0166>; shikhmetov@gmail.com

Maria Yu. Korol, Clinical Laboratory Diagnostics Doctor, Branch of the Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC Polyclinic No. 3; 2, Pobeda Square, St Petersburg, 196143, Russia; <https://orcid.org/0009-0008-1511-615X>; korolmaria87@mail.ru