

## ВАЖНОСТЬ ТРОМБОДИНАМИКИ У ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ПАЦИЕНТОВ

*Нажмиддинова Нигора Камолиддиновна  
Рахманова Динора Жахонгир кизи  
Рахматов Жуманазар Абдурашид угли,  
Джангиров Сирожиддин Абдулакum угли  
Самаркандского Государственного медицинского  
университета. Самарканд, Узбекистан*

**Аннотация;** Послеоперационный период сопровождается высоким риском тромботических и геморрагических осложнений, что требует своевременного мониторинга системы гемостаза. Современным и информативным методом оценки коагуляционного статуса является тромбодинамика — лабораторный тест, позволяющий в реальном времени визуализировать и количественно оценивать процесс тромбообразования. В данной статье рассматриваются преимущества применения тромбодинамики в послеоперационном периоде для раннего выявления гиперкоагуляции и индивидуализации антикоагулянтной терапии. Представлены данные о диагностической и прогностической значимости метода у пациентов после хирургических вмешательств различного профиля. Отмечается важность интеграции тромбодинамики в протоколы ведения послеоперационных больных с целью снижения риска тромбозов и улучшения клинических исходов.

**Ключевые слова:** тромбодинамика, гемостаз, послеоперационный период, тромбообразование, коагулопатии, тромбоз, антикоагулянтная терапия, мониторинг гемостаза.

## THE IMPORTANCE OF THROMBODYNAMICS IN POSTOPERATIVE PATIENTS

*Najmiddinova Nigora Kamoliddinovna, Rakhmonova Dinora Jahongir kizi,  
Rahmatov Jumanazar abdurashid ugli. Djangirov Sirojiddin Abdulakum ugli  
Samarkand State Medical University. Samarkand, Uzbekistan*

**Annotation.** The postoperative period is accompanied by a high risk of thrombotic and hemorrhagic complications, which requires timely monitoring of the hemostasis system. A modern and informative method for assessing coagulation status is thrombodynamics, a laboratory test that allows real time visualization and quantification of the thrombosis process. This article discusses the advantages of using

thrombodynamics in the postoperative period for early detection of hypercoagulation and individualization of anticoagulant therapy. The data on the diagnostic and prognostic significance of the method in patients after surgical interventions of various profiles are presented. The importance of integrating thrombodynamics into the management protocols of postoperative patients in order to reduce the risk of thrombosis and improve clinical outcomes is noted.

**Keywords:** Thrombodynamics, hemostasis, postoperative period, thrombosis, coagulopathy, thrombosis, anticoagulant therapy, hemostasis monitoring.

Послеоперационные тромботические и геморрагические осложнения обусловлены нарушениями в системе гемостаза, которые возникают под влиянием ряда факторов. Основными этиологическими причинами гиперкоагуляции после операции являются повреждение тканей, активация сосудисто-тромбоцитарного звена, системная воспалительная реакция, а также иммобилизация и снижение фибринолитической активности. Существенную роль играют сопутствующие заболевания (онкопатология, сердечно-сосудистая недостаточность, ожирение, сахарный диабет), а также индивидуальная предрасположенность к тромбофилическим состояниям. Применение определенных лекарственных препаратов (например, гормональных препаратов, ингибиторов фактора VIII и т.д.) также может повысить потенциал свертывания крови. Эти факторы требуют тщательного мониторинга системы гемостаза в послеоперационном периоде, где тромбодинамика выступает в качестве высокочувствительного метода оценки нарушений свертываемости крови и позволяет своевременно выявлять отклонения для предотвращения тромбоэмболических осложнений. [2, 5, 9].

Послеоперационные изменения в системе гемостаза вызваны активацией каскада свертывания крови в ответ на хирургическую травму. Повреждение сосудистой стенки приводит к экспрессии тканевого фактора и запуску внешнего пути свертывания, который инициирует образование тромбина и фибрина. Кроме того, повышается активация тромбоцитов, нарушается баланс между свертыванием и фибринолизом и снижается активность природных антикоагулянтов (антитромбина III, протеинов C и S). Эти процессы создают состояние гиперкоагуляции, особенно выраженное при наличии сопутствующих факторов риска, таких как гиподинамия, воспаление, рак, ожирение и другие состояния. [3, 6, 11].

Традиционные коагулологические тесты (PTI, APTT, INR) не всегда выявляют субклинические или ранние формы коагулопатии. В этом контексте тромбодинамический метод обеспечивает объективную и визуальную оценку пространственно-временной динамики тромбоза в плазме крови пациента. Это

позволяет выявить как гиперкоагуляционные состояния с риском тромбоза, так и гипокоагуляционные состояния с риском кровотечения, что особенно важно в послеоперационном периоде для индивидуализации антикоагулянтной терапии и повышения безопасности пациентов.[1,6,8].

Клиническая картина нарушений гемостаза в послеоперационном периоде варьирует от бессимптомных форм до опасных для жизни осложнений. Наиболее распространенными признаками тромбоза являются боль, отек, гиперемия и локальное повышение температуры в нижних конечностях, которые являются симптомами, характерными для тромбоза глубоких вен. При поражении легочной артерии может развиваться тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), сопровождающаяся одышкой, болью в груди, тахикардией и снижением сатурации, что требует немедленного вмешательства. У ряда пациентов, напротив, развивается гипокоагуляция, которая клинически проявляется в виде гематом в области операции, длительного кровотечения из послеоперационной раны, кровоизлияний в слизистые оболочки и кожу, а в тяжелых случаях и внутреннего кровотечения. Эти осложнения могут остаться незамеченными при отсутствии надлежащего лабораторного контроля. Классические лабораторные методы (АЧТВ, ПТИ, МНО, уровень фибриногена) не всегда чувствительны к незначительным нарушениям в системе свертывания крови, особенно в условиях стресса, гипоксии и воспаления, характерных для послеоперационного периода. Именно поэтому внедрение тромбодинамического метода в клиническую практику позволяет повысить точность диагностики за счет выявления скрытых состояний гипер- и гипокоагуляции на доклиническом этапе. Это дает возможность своевременно скорректировать тактику антикоагулянтной или гемостатической терапии, предотвращая развитие осложнений. Таким образом, клиническое применение тромбодинамики у послеоперационных пациентов способствует не только повышению качества мониторинга гемостаза, но и улучшению результатов лечения за счет индивидуального подхода к терапии. [3, 4, 10].

Лабораторный мониторинг системы гемостаза у послеоперационных пациентов является важным компонентом оценки риска тромбоэмболических и геморрагических осложнений. Традиционно используются стандартные коагулологические тесты, такие как протромбиновое время (ПТ), международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), уровень фибриногена, тромбоцитов, D-димера и маркеров фибринолиза. Однако эти методы имеют ряд ограничений: они характеризуют отдельные этапы свертывания крови, выполняются в условиях, далеких от физиологических, и не отражают пространственно-временную динамику тромбоза в целом. В связи с этим все большее значение

приобретает тест тромбодинамики, который является инновационным методом глобальной оценки состояния свертывающей системы крови. Он основан на регистрации образования фибринового сгустка в плазме в режиме реального времени с оценкой пространственного роста сгустка от источника тканевого фактора. Метод позволяет количественно оценить частоту, интенсивность и характер тромбоза, выявить как гиперкоагуляционные, так и гипокоагуляционные состояния, что особенно важно в послеоперационном периоде, когда высок риск перехода из одного состояния в другое. [2, 5, 9].

Тромбодинамика демонстрирует высокую чувствительность к нарушениям коагуляционного баланса, вызванным хирургической травмой, воспалительной реакцией, применением антикоагулянтов или наличием сопутствующих заболеваний. Способ позволяет оценить эффективность проводимой терапии (например, гепарином или низкомолекулярными гепаринами), а также проводить динамическое наблюдение за пациентами в критические периоды после операции. Кроме того, тромбодинамика может быть полезна в сочетании с тромбозластографией (ТЭГ), определением уровня D-димера и количественным определением анти-фактора Ха, что дает врачу полную картину состояния системы гемостаза. В некоторых случаях, особенно у онкологических больных или пациентов с высокой степенью тромбофилии, тромбодинамика может выявить скрытые формы гиперкоагуляции, которые не выявляются обычными тестами. Таким образом, включение тромбодинамического метода в алгоритм лабораторной диагностики послеоперационных пациентов позволяет не только повысить точность оценки коагуляционного статуса, но и индивидуализировать профилактику и лечение тромботических осложнений, улучшая прогноз и снижая риск неблагоприятных исходов. [5, 7, 15].

Терапия нарушений гемостаза в послеоперационном периоде направлена на поддержание оптимального баланса между риском тромбоза и риском кровотечения. Применение индивидуальной антикоагулянтной терапии становится особенно важным в условиях повышенного риска тромбоэмболических осложнений, характерных для раннего послеоперационного периода. Основой терапии является профилактика венозной тромбоэмболии (ВТЭ), включающая фармакологические и механические методы. Фармакологическое лечение включает в себя применение низкомолекулярных гепаринов (эноксапарин, надропарин и др.), нефракционированного гепарина, прямых пероральных антикоагулянтов (ривароксабан, апиксабан) или антагонистов витамина К (варфарин), в зависимости от показаний, уровня риска и функционального состояния пациента. Выбор препарата, его дозировка и продолжительность применения

должны основываться на данных лабораторной диагностики, клинической ситуации, а также результатах тромбодинамического метода. Тромбодинамический метод позволяет в режиме реального времени оценить эффективность антикоагулянтной терапии и своевременно скорректировать дозировку препаратов. При обнаружении признаков гиперкоагуляции, например, ускоренного роста фибринового сгустка или повышенной плотности сгустка крови, можно увеличить дозу антикоагулянта или изменить схему терапии. В то же время при появлении признаков гипокоагуляции (замедленный тромбоз, отсутствие стабильного сгустка) следует пересмотреть тактику и при необходимости временно прекратить или скорректировать лечение, особенно при наличии клинических признаков кровотечения. Местная и общая гемостатическая терапия также играет важную роль, особенно у пациентов с высоким риском кровотечения. [5, 7, 15].

В таких случаях используются препараты крови (свежезамороженная плазма, криопреципитат, тромбоцитарная масса), а также синтетические гемостатики (этамзилат, транексамовая кислота). В то же время тромбодинамический метод помогает избежать чрезмерного назначения кровоостанавливающих средств и своевременно оценить восстановление нормального профиля свертываемости крови. Механическая профилактика тромбоза, включающая использование компрессионного трикотажа, периодическую пневмокомпрессию и раннюю мобилизацию пациента, остается важным дополнением к медикаментозной терапии. В сочетании с мониторингом тромбодинамики эти меры значительно снижают риск ВТЭ и других осложнений. Таким образом, использование тромбодинамики в послеоперационном периоде позволяет не только диагностировать коагулопатии, но и принимать клинические решения о лечении, обеспечивая точную и безопасную коррекцию гемостаза. Это повышает эффективность профилактики тромботических и геморрагических осложнений, улучшает исходы и сокращает сроки госпитализации. [6, 8, 14].

**Вывод.** Послеоперационный период характеризуется высокой частотой нарушений гемостаза, проявляющихся как тромботическими, так и геморрагическими осложнениями, что требует своевременной и точной диагностики состояния свертывающей системы крови. Метод тромбодинамики – это высокочувствительный и информативный инструмент для глобальной оценки состояния свертывающей системы крови, который позволяет в режиме реального времени анализировать пространственную и временную динамику тромбоза. Использование тромбодинамики в клинической практике способствует раннему выявлению латентных форм гипер- и гипокоагуляции, которые часто остаются недоступными для традиционных лабораторных

исследований. Включение тромбодинамики в протокол лабораторного мониторинга позволяет индивидуализировать антикоагулянтную или гемостатическую терапию, снижая риск тромбоэмболических осложнений и кровотечения у послеоперационных пациентов. Комплексный подход, включающий клиническую оценку, стандартные коагулологические показатели и тромбодинамическое обследование, является оптимальной стратегией для обеспечения безопасности и эффективности послеоперационного ведения пациентов.

### Список литературы.

1. Аветисян А. О., Корнеев А. В., Рудакова И. А. Применение тромбодинамики в клинической практике. // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2019. – № 2. – С. 23–29.
2. Маев И. В., Ситников А. Н., Якубовская М. Ю. Нарушения системы гемостаза в хирургии. // *Хирургия*. – 2021. – № 5. – С. 15–20.
3. Адамова Ю. А., Рожкова Н. В., Петров С. А. Диагностика тромбофилий и выбор антикоагулянтной терапии. // *Акушерство и гинекология*. – 2020. – № 11. – С. 48–53.
4. Khismatullin R. R., et al. Thrombodynamics as a global hemostasis assay: Concept, development, and clinical application. // *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. – 2021. – Vol. 47(4). – P. 457–466.
5. Лобастов К. В., Трофимов С. Н., Барбухатти К. О. Профилактика венозных тромбозов в хирургии. // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2020. – № 1. – С. 47–52.
6. Ovanesov M. V., et al. Spatial propagation of blood coagulation as a basis for thrombin generation tests. // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. – 2008. – Vol. 6. – P. 1973–1980.
7. Багненко С. Ф., Чернявский А. М., Шалагин А. А. Хирургические аспекты нарушений гемостаза. // *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. – 2018. – № 3. – С. 25–31.
8. Hemker H. C., et al. Calibrated automated thrombin generation measurement in clotting plasma. // *Pathophysiol Haemost Thromb*. – 2003. – Vol. 33(1). – P. 4–15.
9. Белобородова Н. В., Малышев Ю. Ю. Гемостаз и его коррекция в критических состояниях. // *Анестезиология и реаниматология*. – 2021. – № 6. – С. 10–17.
10. Efremov S. M., et al. Thrombodynamics as a novel assay for hemostasis monitoring in patients with high thrombotic risk. // *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. – 2022. – Vol. 82(3). – P. 229–239.

- 11.Хазова Н. Г., Колтунов А. Е. Возможности тромбодинамики в индивидуализации антикоагулянтной терапии. // *Клинико-диагностическая лаборатория*. – 2020. – № 5. – С. 45–50.
- 12.Levi M., et al. Disseminated intravascular coagulation in surgery: Clinical features, diagnosis, and treatment. // *Blood Reviews*. – 2020. – Vol. 39. – P. 100–111.
- 13.Грачев А. В., Петров А. Ю. Современные подходы к лабораторной диагностике нарушений гемостаза. // *Клиническая медицина*. – 2019. – № 10. – С. 74–78.
- 14.Gorog D. A., Yamamoto J. Blood coagulability and thrombosis risk in the perioperative setting. // *Thrombosis Research*. – 2019. – Vol. 184. – P. 38–45.
- 15.Сидорова И. С., Панина Е. А. Инновационные методы оценки гемостаза в хирургической практике. // *Медицинский вестник Юга России*. – 2022. – № 3. – С. 33–39.