

— Т. 25. — №. 4. — С. 459-465.

24. Soeder A. et al. Mood and energy determinants of quality of life in dystonia // *Journal of neurology*. — 2009. — Т. 256. — №. 6. — С. 996-1001.

25. Ray S., Pal P. K., Yadav R. Non-motor symptoms in cervical dystonia: A review // *Annals of Indian Academy of Neurology*. — 2020. — Т. 23. — №. 4. — С. 449.

26. Urso D., Leta V., Chaudhuri K. R. Non-motor symptoms in cervical dystonia: A concept in evolution // *Annals of Indian Academy of Neurology*. — 2020. — Т. 23. — №. 4. — С. 428. doi: 10.4103/aian.AIAN_287_20.

27. Defazio G. et al. Is tremor in dystonia a phenotypic feature of dystonia? // *Neurology*. — 2015. — Т. 84. — №. 10. — С. 1053-1059. doi:10.1212/WNL.0000000000001341.

28. Hertenstein E. et al. Sleep in patients with primary dystonia: A systematic review on the state of research and perspectives // *Sleep medicine reviews*. — 2016. — Т. 26. — С. 95 - 107. doi:10.1016/j.smrv.2015.04.004.

29. Hwang W. J. et al. The long-term response to levodopa in dopa-responsive dystonia // *Parkinsonism & related disorders*. — 2001. — Т. 8. — №. 1. — С. 1-5. doi:10.1016/S1353-8020(00)00084-5.

30. Jain S., Lo S. E., Louis E. D. Common misdiagnosis of a common neurological disorder: how are we misdiagnosing essential tremor? // *Archives of neurology*. — 2006. — Т. 63. — №. 8. — С. 1100-1104. doi:10.1001/archneur.63.8.1100.

31. Kaji R. et al. Tonic vibration reflex and muscle afferent block in writer's cramp // *Annals of neurology*. — 1995. — Т. 38. — №. 2. — С. 155-162. doi:10.1002/ana.410380206.

32. Stein M. B. et al. Anxiety disorders in patients with Parkinson's disease // *The American journal of psychiatry*. — 1990. — Т. 147. — С. 212-220. doi 10.1176/ajp.147.2.217

ПЕРИОПЕРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ГЕМОСТАЗА В НЕКАРДИАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

И.С. Пряхин^{1,2*}, С.С. Мурашко^{1,2}, С.А. Бернс³, И.Н. Пасечник¹

¹ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

²ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва,

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ, Москва

PERIOPERATIVE MONITORING OF HEMOSTASIS IN NONCARDIAC SURGERY

I.S. Pryakhin^{1,2*}, S.S. Murashko^{1,2}, S.A. Berns³, I.N. Pasechnik¹

¹Central State Medical Academe of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

²United Hospital with Polyclinic, Moscow, Russia,

³National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

E-mail: vanja.pryakhin@mail.ru

Аннотация

В данном исследовании изучалась возможность осуществления периоперационного мониторинга гемостаза с использованием рутинных методов исследования гемостаза (активированное частичное тромбопластиновое время, международное нормализованное отношение) и глобального теста исследования гемостаза (тест тромбодинамики) у 50 пациентов, которым проводилось плановое некардиальное хирургическое вмешательство. Тест тромбодинамики в данном исследовании показал себя более чувствительным по сравнению с рутинными тестами и позволил выявить изменения в системе гемостаза в периоперационном периоде в зависимости от временного фактора, продолжительности оперативного вмешательства, интраоперационной кровопотери, вида анестезиологического пособия и дозы антикоагулянтной терапии. Результаты исследования показали, что данный тест потенциально может быть применен для предупреждения тромботических событий и контроля эффективности и безопасности использования низкомолекулярных гепаринов (НМГ) в периоперационном периоде.

Ключевые слова: некардиальная хирургия, антикоагулянты, гемостаз, тромбоз.

Abstract

The researchers have assessed the effectiveness of perioperative monitoring of hemostasis using routine hemostatic tests (activated partial thromboplastin time, international normalized ratio) and the global hemostatic test (thrombodynamic test) in 50 patients who had elective noncardiac surgery. The thrombodynamic test was shown to be more sensitive, if to compare to routine tests. With this test, the researchers could record changes in the hemostatic system in the perioperative period depending on the time factor, duration of surgery, intraoperative blood loss, type of anesthetic support and doses of anticoagulant therapy. The obtained results demonstrate that the thrombodynamic test can potentially be used to prevent thrombotic events and to monitor efficacy and safety of low molecular weight heparins (LMWH) in the perioperative period.

Key words: noncardiac surgery, anticoagulants, hemostasis, thrombosis.

Ссылка для цитирования: Пряхин И.С., Мурашко С.С., Бернс С.А., Пасечник И.Н. Периоперационный мониторинг гемостаза в некардиальной хирургии. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2021; 3: 42-49.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире проводится более 300 млн хирургических операций в год, и с каждым годом отмечается рост этого показателя [1]. Частота возникновения осложнений в некардиальной хирургии насчитывает порядка 7-11%, из них 42% относятся к сердечно-сосудистым [2], среди которых следует выделить венозную тромбоэмболическую болезнь (ВТЭ), включающую тромбоз глубоких вен (ТГВ) и тромбоз легочной артерии (ТЭЛА), которая у пациентов, пере-

несших крупную некардиальную хирургическую операцию, возникает в возрасте ≥ 45 лет в 1.06% случаев [3]. Около 30% пациентов при некардиальных хирургических операциях имеют сопутствующую сердечно-сосудистую патологию, что связано с высоким риском кардиальных осложнений [4], а частота периоперационного инфаркта миокарда при крупных оперативных вмешательствах составляет около 0.9% [5]. Хирургическое вмешательство, анестезиологическое пособие и иммобилизация пациента в послеопераци-

онном периоде являются стрессовыми факторами для системы гемостаза и способствуют гиперкоагуляционному состоянию, особенно у коморбидных пациентов с сопутствующими факторами риска (сердечно-сосудистая патология, сахарный диабет и др.). Необходимо учитывать, что отмена и возобновление плановой антитромботической терапии (антикоагулянты (АК) и антиагреганты) у данной когорты пациентов также влияют на систему гемостаза и риск возникновения осложнений. Несмотря на соблюдение рекомендаций по ведению пациентов, получающих длительную антитромботическую терапию, многочисленные исследования показывают, что число периоперационных осложнений сохраняется достаточно значимым [6, 11]. Проведение профилактики тромботических осложнений в периоперационном периоде также требует оценки ее эффективности.

Для выявления неэффективного или, напротив, избыточного действия антитромботической терапии необходимы чувствительные лабораторные тесты, которые позволят клиницисту оптимально контролировать дозировку препарата и предотвращать осложнения.

Потенциальными методами исследования для периоперационного контроля многокомпонентной системы гемостаза могут стать глобальные тесты исследования гемостаза, к которым относятся: тест генерации тромбина (ТГТ), тромбоэластография/тромбоэластометрия (ТЭГ), тест тромбодинамики (ТД). Для исследования функции тромбоцитарного звена гемостаза (предупреждение тромбоза стента, остаточного действия антитромбоцитарных препаратов) возможно использование агрегатометрии, однако этот метод исследования недостаточно унифицирован [7].

При сравнении ТД и ТГТ с активированным частичным тромбопластиновым временем (АЧТВ) в исследовании *in vitro* оба теста были более чувствительны к использованию гепаринов, однако ТГТ при высоких концентрациях гепарина оказался излишне чувствительным и его результаты нельзя было интерпретировать [8]. Изменения свертываемости крови, анализируемые с помощью ТЭГ, в ответ на использование нефракционированного гепарина и низкомолекулярных гепаринов продемонстрировали дозозависимое ингибирование свертываемости крови, однако степень нарушения ТЭГ не всегда соответствовала уровню НМГ в плазме крови и не коррелировала с изменениями АЧТВ [9]. ТД показал себя как высокочувствительный и воспроизводимый тест к эффектам терапии гепаринами по сравнению с тестом на АЧТВ, ТГТ и ТЭГ и сопоставим с тестом на анти-Ха-активность [10].

Целью исследования явилось изучение эффективности использования глобального метода исследования гемостаза (ТД) для периоперационного мониторинга функции гемостаза в некардиальной хирургии.

Материалы и методы

В исследование включено 50 пациентов (37 мужчин, 13 женщин) в возрасте от 26 до 89 лет (средний возраст составил 65.3 ± 11.3 года), которые были госпитализированы в стационар для плановой некардиальной хирургической операции. Преобладали урологические 58% ($n=29$) и абдоминальные 24% ($n=12$) виды вмешательств. Согласно классификации Федерации анестезиологов-реаниматологов России [11], у большинства (92%) пациентов оперативное вмешательство ассоциировалось с высокой степенью геморрагического риска и у небольшой части — с умеренным риском (8%). Оценка предоперационного тромботического риска выполнялась по шкале Саргини; пациенты были расценены следующим образом: очень низкий риск (0-1 балл) — 1 (2%) пациент, низкий риск (2 балла) — 2 (4%) пациента, умеренный риск (3-4 балла) — 9 пациентов (18%), высокий риск (более 5 баллов) — 38 пациентов (76%).

Распределение исследуемых пациентов по полу: мужчины — 74% ($n=37$), женщины — 26% ($n=13$). Хронические формы ИБС наблюдались у 40% ($n=20$), стентирование коронарных артерий в анамнезе перенесли 16% ($n=8$) пациентов, у 4% ($n=2$) пациентов отмечалось перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, у 10% ($n=5$) — сахарный диабет, у 14% ($n=7$) пациентов — фибрилляция предсердий, 32% ($n=16$) страдали онкологическими заболеваниями.

До оперативного вмешательства 40% пациентов ($n=20$) получали плановую антитромботическую терапию (антиагреганты или АК) (см. таблицу). Часть пациентов (35%, $n=7$ из 20) в связи с высоким тромботическим риском по решению

Таблица

Плановая антитромботическая терапия до оперативного вмешательства

Плановая антитромботическая терапия	Абсолютное число, <i>n</i>	Доля, % (от общего числа пациентов)
Ацетилсалициловая кислота (АСК)	12	24
Двойная антитромбоцитарная терапия	1	2
Антикоагулянты	6	12
АСК + антикоагулянт	1	2

лечащего врача получала мост-терапию низкомолекулярными гепаринами (НМГ).

В послеоперационном периоде большинству пациентов проводилась профилактика послеоперационных осложнений НМГ (60%, $n=30$). Всем пациентам проводился забор крови для периоперационного лабораторного мониторинга гемостаза с использованием рутинных методов исследования (международное нормализованное отношение (МНО), АЧТВ) и глобального теста исследования гемостаза (ТД).

Схема периоперационного мониторинга гемостаза:

- 1 сут до операции (МНО, АЧТВ, ТД);
- 1-е сутки послеоперационного периода (АЧТВ, ТД);
- 3-4-е сутки послеоперационного периода (МНО, АЧТВ, ТД), перед очередным введением НМГ;
- 5-7-е сутки послеоперационного периода (АЧТВ, ТД), перед очередным введением НМГ.

У всех пациентов оценивались клинические данные: вид анестезиологического пособия, объем интраоперационной кровопотери, продолжительность хирургического вмешательства, а также отслеживались геморрагические (кровотечения), ишемические (острый коронарный синдром) и тромботические осложнения (тромбозы любых локализаций).

Для статистического анализа использовали программное обеспечение SPSS 26. Непрерывные величины представляли как средние значения в виде $M \pm SD$. Для проверки выборок (показателей) на нормальность распределения использовался критерий Колмогорова–Смирнова. Для выборок с нормальным распределением использовался T -критерий для зависимых и независимых выборок. Для выборок, которые не соответствуют нормальному распределению, использовались непараметрические критерии Пирсона и Спирмена. Статистически значимыми считали значения $p < 0.05$.

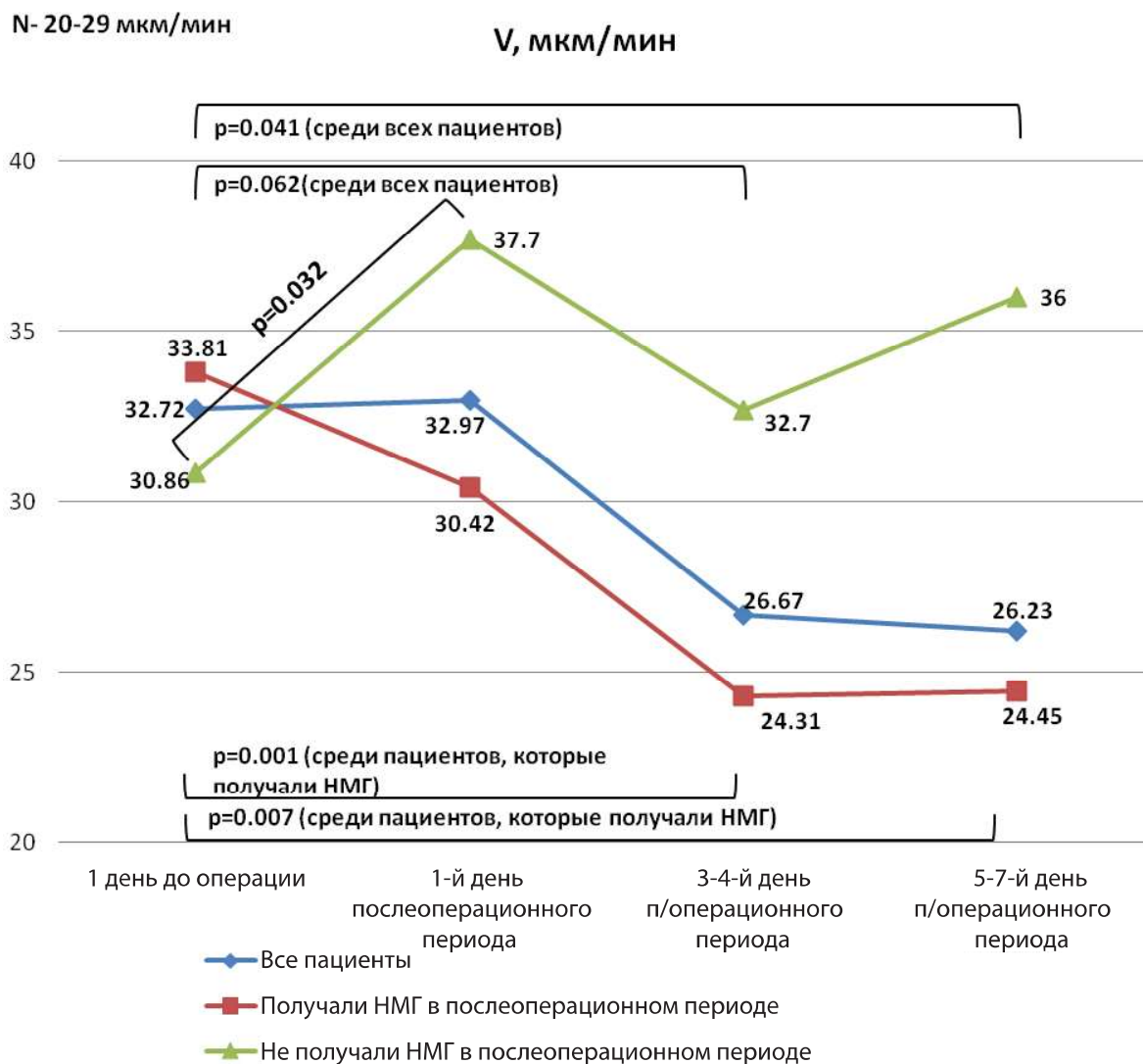


Рис. 1. Динамика изменения средних значений скорости роста фибринового сгустка (V) в периоперационном периоде.

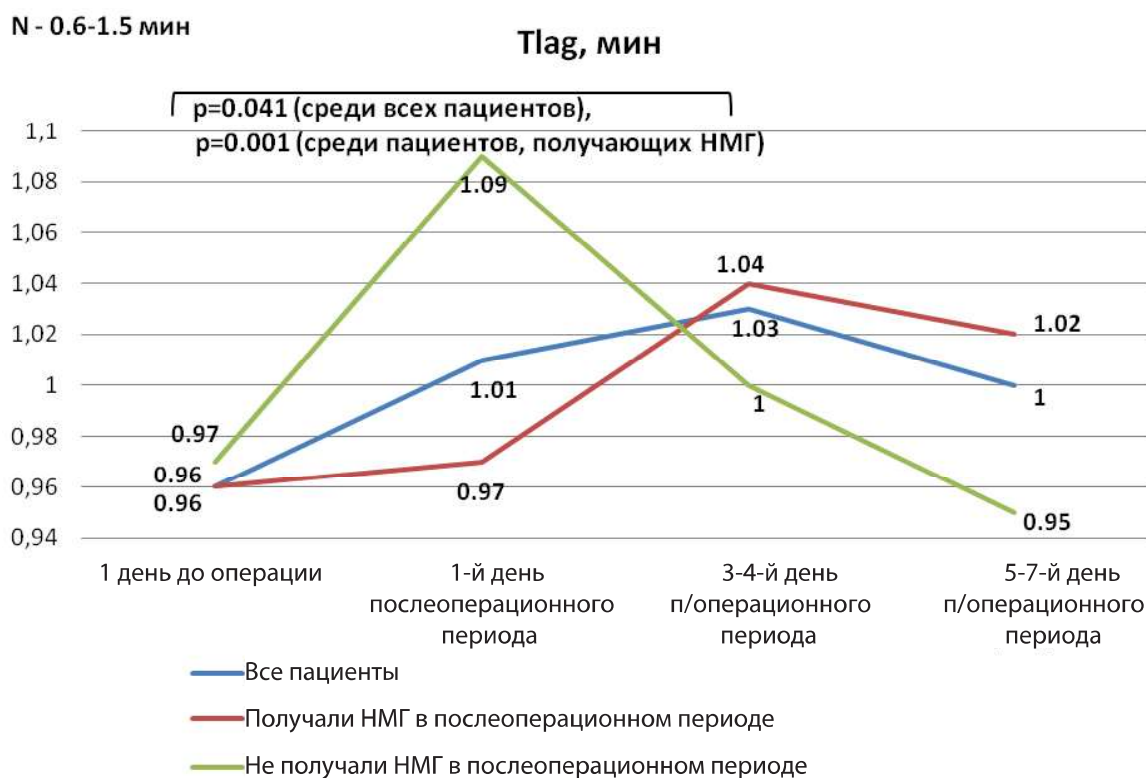


Рис.2. Динамика изменения средних значений задержки роста сгустка (Tlag) в периоперационном периоде.

Результаты и обсуждение

При оценке результатов исследования установлено, что рутинные показатели гемостаза (МНО, АЧТВ) до операции находились в пределах нормы у всех пациентов. Средние значения АЧТВ значимо не изменялись в 1-е сутки после операции, но отмечалась статистически незначимая тенденция к гиперкоагуляции на фоне операционного стресса. На 3-4-е сутки послеоперационного периода по сравнению с дооперационным периодом наблюдалась тенденция к удлинению значений АЧТВ (29.56 ± 2.56 против 30.45 ± 2.82 с; $p=0.332$) и увеличению МНО (1.0077 ± 0.07 против 1.05 ± 0.09 ; $p=0.1$), но динамика изменений была также статистически незначимой. Значимых изменений значений АЧТВ к 5-7-м суткам по сравнению с периодом до операции также не выявлено (29.56 ± 2.56 против 31.49 ± 4.67 с; $p=0.112$). Среди групп пациентов в зависимости от приема НМГ в послеоперационном периоде динамика изменения показателей МНО и АЧТВ также была статистически недостоверной.

ТД в нашем исследовании показал более значимые различия между точками забора крови у пациентов (рис.1). Интегральный показатель свертываемости крови данного метода — скорость роста фибринового сгустка (V). Средние значения V показали статистически незначимую тенденцию к увеличению в 1-е сутки после операции (32.72 ± 9.47 против 32.97 ± 9.87 мкм/

мин; $p=0.926$), к уменьшению на 3-4-е сутки послеоперационного периода (32.72 ± 9.47 против 26.67 ± 8.89 мкм/мин; $p=0.062$) и достоверно значимому уменьшению на 5-7-е сутки послеоперационного периода (32.72 ± 9.47 против 26.23 ± 9.3 мкм/мин, $p=0.041$). У пациентов, получающих НМГ в послеоперационном периоде, отмечались более значительные различия в показателях скорости роста фибринового сгустка при сравнении исследования до оперативного вмешательства, на 3-4-е сутки (33.81 ± 10.93 против 24.31 ± 7.10 мкм/мин; $p=0.001$), на 5-7-е сутки послеоперационного периода (33.81 ± 10.93 против 24.45 ± 8.85 мкм/мин; $p=0.007$).

Среди пациентов, которые не получали НМГ, отмечается четкая тенденция к гиперкоагуляции (средние показатели V) после операции, более выраженная в 1-е сутки (30.86 ± 7.35 против 37.7 ± 11.46 мкм/мин; $p=0.032$), с небольшой статистически незначимой компенсацией гемостаза к 3-4-м суткам (37.7 ± 11.46 против 32.7 ± 10.5 мкм/мин; $p=0.568$) и сохраняющейся тенденцией к гиперкоагуляции к 5-7-м суткам (30.86 ± 7.35 против 36 ± 5.37 мкм/мин; $p=0.5$).

Выявлены достоверно значимые различия в показателе V на 3-4-е послеоперационные сутки у пациентов, которые получали антикоагулянтную терапию НМГ в послеоперационном периоде, и пациентов, которые ее не получали (24.3 ± 7.1 против 32.7 ± 10.52 мкм/мин, $p=0.05$).

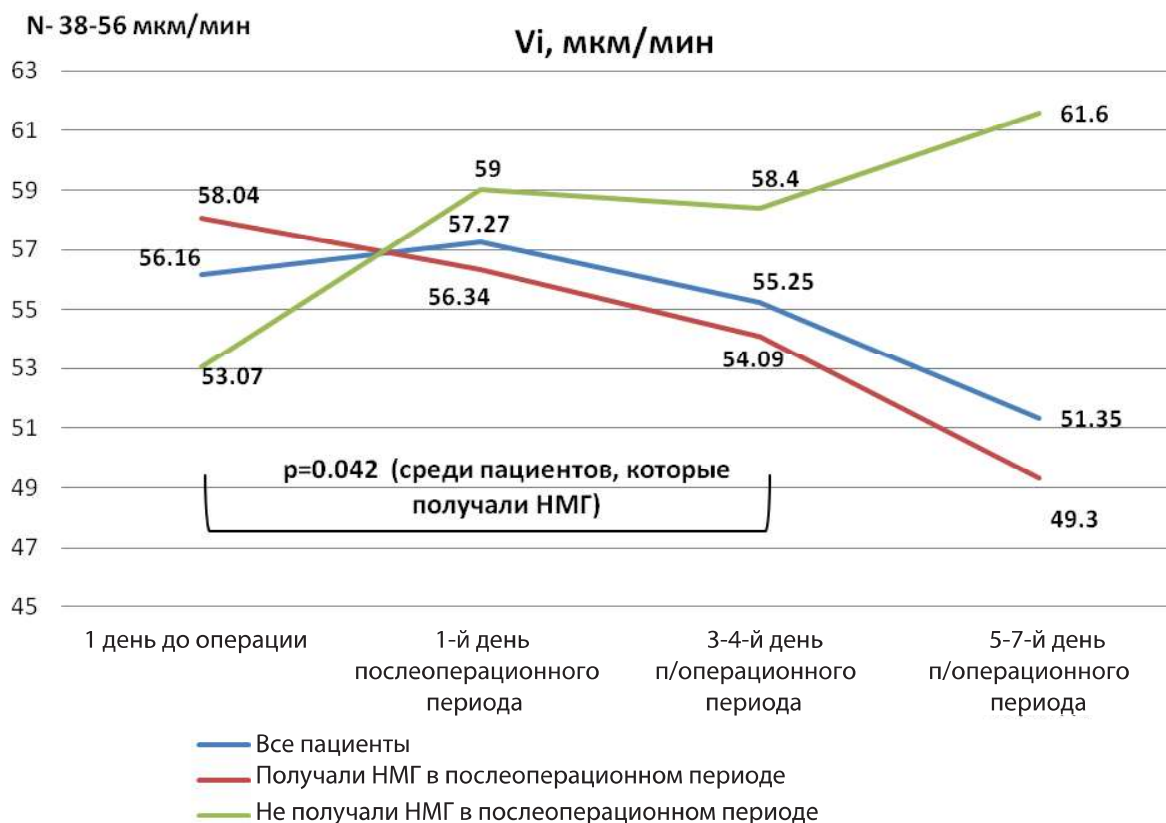


Рис.3. Динамика изменения средних значений начальной скорости сгустка (Vi) в периоперационном периоде.

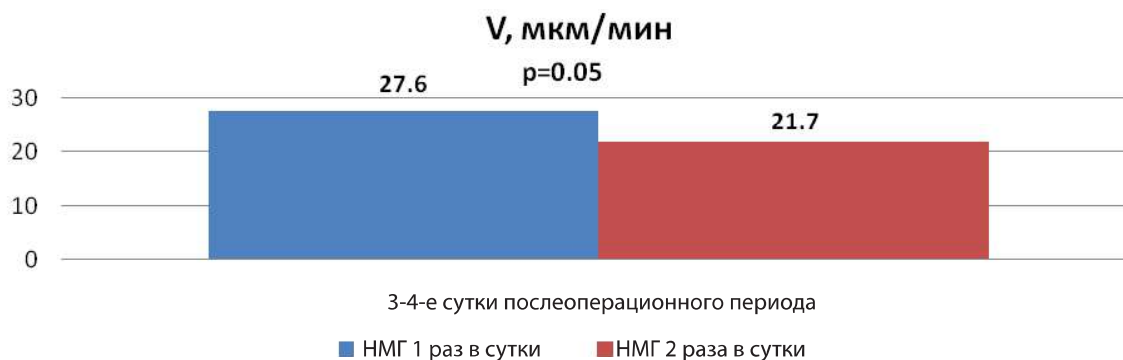


Рис.4. Скорость формирования сгустка V на 3-4-е сутки послеоперационного периода в зависимости от кратности назначения НМГ.

Время задержки роста сгустка Tlag удлинялось на 3-4-е сутки послеоперационного периода по сравнению с первоначальными значениями до операции как в общей группе пациентов (1.03 ± 0.13 против 0.96 ± 0.16 мин; $p=0.026$), так и у пациентов, получающих НМГ (0.96 ± 0.16 против 1.04 ± 0.13 мин; $p=0.001$) (рис.2). Среди пациентов, которые не получали НМГ, удлинения Tlag не отмечалось.

Такой показатель теста ТД, как начальная скорость роста сгустка (Vi), среди пациентов, которые получали НМГ, достоверно значительно уменьшается на 3-4-е сутки послеоперационного периода (58.04 ± 7.34 против 54.03 ± 6.62 мкм/мин; $p < 0.042$) (рис. 3), отмечается тенденция к увеличе-

нию Vi у пациентов, которые не получали АК для профилактики в послеоперационном периоде.

Выявлены достоверно значимые различия скорости формирования сгустка V на 3-4-е сутки послеоперационного периода у пациентов, которые получали НМГ 1 раз в сутки, по сравнению с пациентами, получающими НМГ 2 раза в сутки (27.6 ± 6.89 против 21.7 ± 6.39 мкм/мин, $p=0.05$) (рис.4).

Отмечается корреляция между объемом интраоперационной кровопотери и увеличением начальной скорости роста сгустка Vi ($r=0.354$, $p=0.025$) в первые послеоперационные сутки (рис.5).

Выявлена зависимость влияния вида анестезии на гемостаз; пациенты, которым проводи-

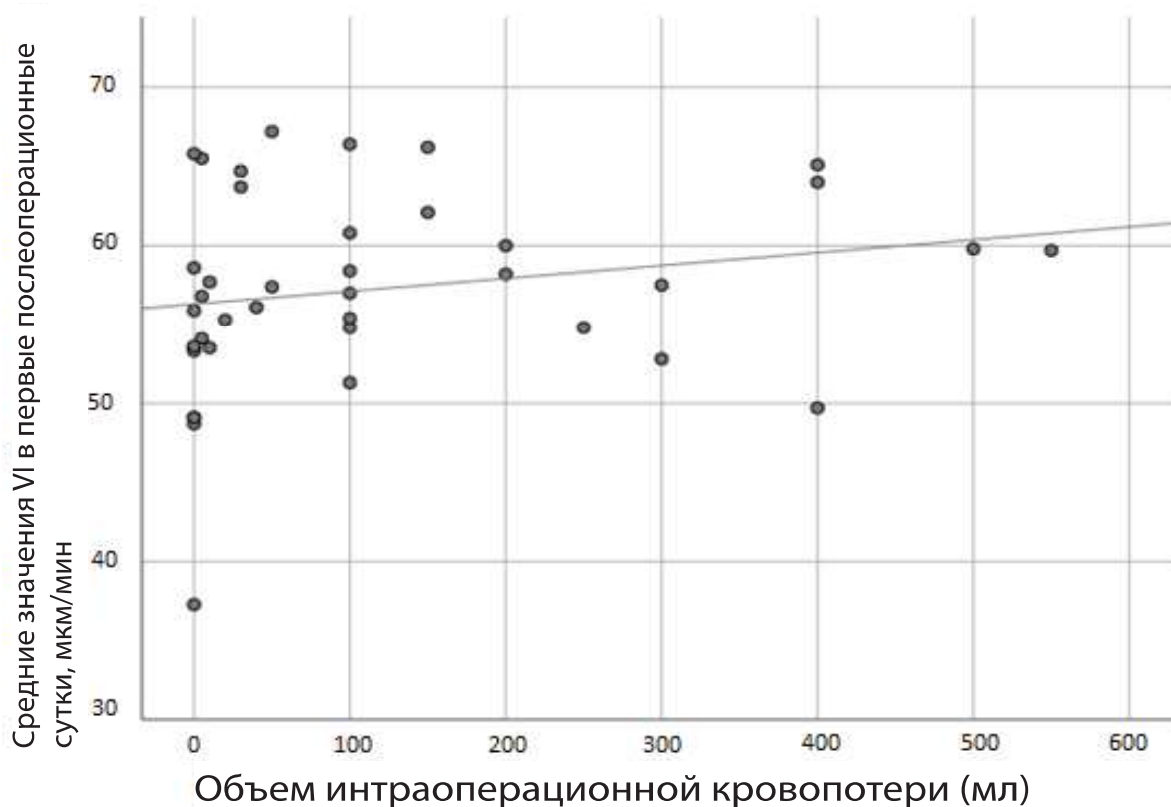


Рис.5. Зависимость начальной скорости формирования сгустка V_i в первые послеоперационные сутки от объема интраоперационной кровопотери.

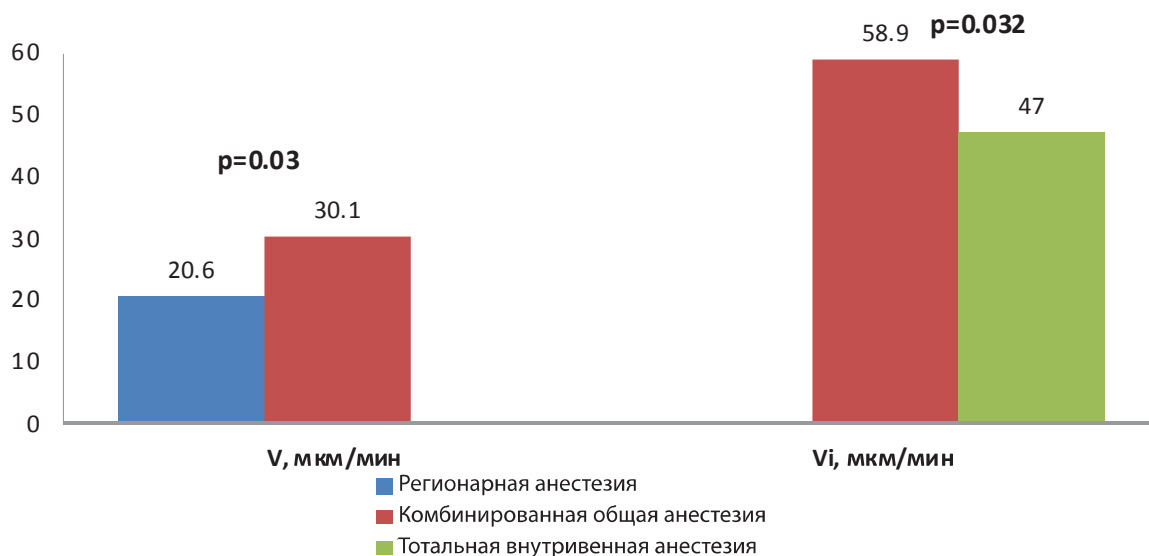


Рис.6. Различия между скоростью формирования сгустка V и V_i на 3-4-е послеоперационные сутки в зависимости от вида анестезиологического пособия.

лась комбинированная общая анестезия (КОА), имели большие значения V на 3-4-е послеоперационные сутки по сравнению с пациентами, у которых использовалась регионарная анестезия (30.1 против 20.6 мкм/мин, $p=0.03$) (рис. 6). Пациенты, которым проводилась КОА, имели большие значения V_i на 3-4-е послеоперационные сутки по сравнению с пациентами, у которых использовалась тотальная внутривенная анестезия

(58.9 ± 5.11 против 47.0 ± 6.79 мкм/мин, $p=0.032$) (см. рис. 6).

Выявлены статистически значимые различия в показателях ТД в 1-е послеоперационные сутки в зависимости от продолжительности хирургического вмешательства. При сравнении результатов теста у пациентов, которым проводилась хирургическая операция больше 4 ч и менее 4 ч, показатели V (39.27 ± 3.24 против 32.27 ± 10.16 мкм/мин,

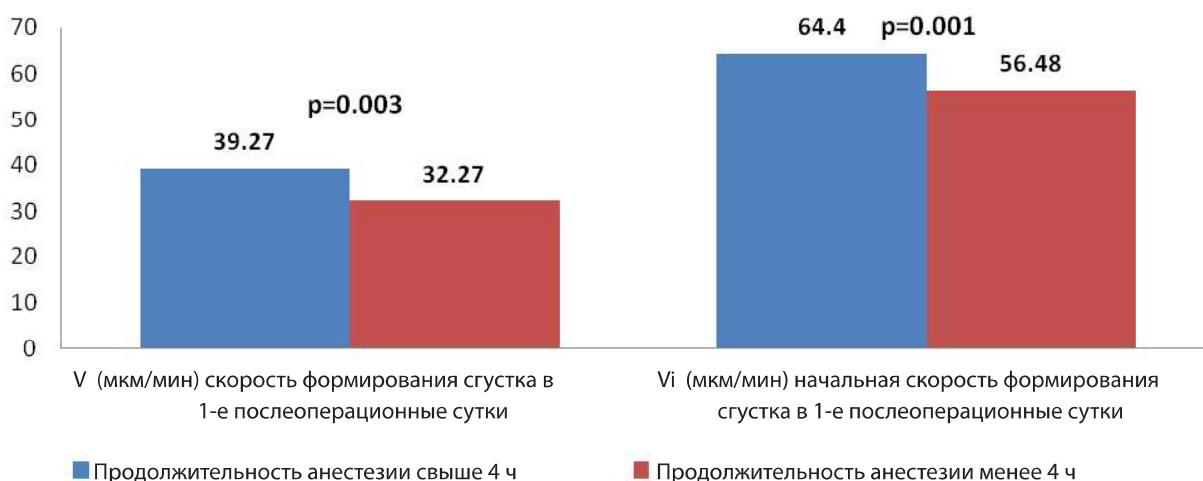


Рис. 7. Различия между средними показателями V и Vi в 1-е послеоперационные сутки в зависимости от продолжительности анестезиологического пособия.

$p=0.003$) и V_i (64.4 ± 1.82 против 56.48 ± 5.95 мкм/мин, $p=0.001$) достоверно различались (рис. 7).

Интраоперационная кровопотеря, которая потребовала трансфузии эритроцитарной массы, возникла у 3 пациентов. При сравнении гемостазиологических показателей у этих пациентов и у пациентов, которым не проводилась трансфузия, статистически значимых различий не выявлено, что, вероятно, ограничено малой выборкой исследования.

Корреляционной зависимости всех показателей гемостаза от показателей шкалы предоперационного тромботического риска Caprini в нашем исследовании не выявлено.

По сравнению с рутинными методами исследования гемостаза тест ТД показал себя более чувствительным к гиперкоагуляционным состояниям и терапии НМГ по сравнению с тестами АЧТВ и МНО, которые значимо не изменялись в периоперационном периоде. Отмечается увеличение значений главного, интегрального показателя теста – скорости роста фибринового сгустка (V) в 1-е сутки послеоперационного периода, что, вероятно, связано с хирургическим и анестезиологическим стрессом, выбросом тканевого фактора в сосудистое русло, иммобилизацией пациента во время операции, воздействием лекарственных препаратов для анестезиологического пособия. Снижение показателей V и V_i и удлинение времени Tlag в послеоперационном периоде связаны с эффектом НМГ.

ТД также хорошо показал себя в чувствительности к терапии НМГ, были выявлены значимые различия в показателе V между пациентами, которые получали послеоперационную терапию НМГ 1 раз в сутки, 2 раза в сутки или не получали ее. Обнаруженная корреляционная зависимость между

объемом интраоперационной кровопотери и увеличением начальной скорости роста сгустка V_i в 1-е сутки после оперативного вмешательства, вероятно, связана с компенсаторным влиянием организма на кровопотерю. Выявленные различия в скорости формирования сгустка V у пациентов, которым проводилась КОА, по сравнению с аналогичными показателями при регионарной анестезии и тотальной внутривенной анестезии, вероятно, связаны с более агрессивным воздействием анестезиологического пособия на гемостаз пациента, а также с более травматичными хирургическими операциями, при которых требуется выполнение КОА.

Можно предположить, что ТД потенциально позволит оценить риск гиперкоагуляционных нарушений и поможет клиницисту диагностировать, вовремя начать профилактику и лечение тромботических осложнений и контролировать адекватность антикоагулянтной терапии. Наше предположение подтверждается результатами, полученными в исследовании у пациентов с колоректальным раком – после планового оперативного вмешательства уровень V, превышающий 32.5 мкм/мин, свидетельствовал о достоверном увеличении риска развития тромбоза [12]. В одной из работ при наблюдении за пациентами с ТЭЛА было установлено, что V выше 29 мкм/мин ассоциировалась с массивной ТЭЛА в главных ветвях легочной артерии [13]. В исследовании I. Vasilenko и соавт. (2016) также было выявлено, что ТД может быть эффективным для выявления высокого риска тромботических осложнений у пациентов с онкологическими заболеваниями, а также использоваться для контроля антикоагулянтной терапии [14]. Обнаруженные статистически значимые различия в показателях ТД в зависимости от

продолжительности хирургического вмешательства, вероятно, связаны с различиями в длительности иммобилизации пациента, продолжительности воздействия анестезиологических препаратов и хирургического стресса.

Заключение

Рутинные распространенные методы исследования гемостаза (МНО, АЧТВ) не позволяют получить достоверных данных о динамических изменениях свертывающей системы организма пациента в периоперационном периоде при некардиальных хирургических вмешательствах. Глобальный метод исследования гемостаза (ТД) для периоперационного мониторинга показал себя более чувствительным по сравнению с рутинными тестами и позволил выявить достоверные различия в системе гемостаза в зависимости от временного интервала после операции, продолжительности хирургического вмешательства, степени интраоперационной кровопотери, используемого анестезиологического пособия и применения различных доз НМГ. Результаты ТД показали, что данный метод может успешно применяться для контроля антикоагулянтной терапии в периоперационном периоде для предотвращения тромботических осложнений с целью персонализации и индивидуального подбора дозы препарата. ТД может стать потенциальным методом для диагностики и предупреждения тромбообразования у пациентов в некардиальной хирургии, инструментом контроля эффективности и безопасности использования НМГ.

Литература

1. Weiser T. et al. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012 [Internet]//World Health Organization. — 2016. — P. 201-209. doi: 10.2471/BLT.15.159293.
2. De Herta S. et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management //European Heart Journal. — 2014. — V. 35. — P. 2383-2431. doi:10.1093/eurheartj/ehu282.
3. Smilowitz N. R. et al. Trends in perioperative venous thromboembolism associated with major noncardiac surgery //TH open: companion journal to thrombosis and haemostasis. — 2017. — V. 1. — №. 2. — P. e82. doi: 10.2471/BLT.15.159293.
4. Kristensen S. D. 2014 ESC/ESA guidelines on noncardiac surgery: Cardiovascular assessment and management //Journal of Nuclear Cardiology. — 2017. — V. 24. — №. 1. — P. 162-164. doi: 10.1093/eurheartj/ehu282.
5. Smilowitz N. R. et al. Perioperative acute myocardial infarction associated with non-cardiac surgery //European heart journal. — 2017. — V. 38. — №. 31. — P. 2409-2417. doi: 10.1093/eurheartj/ehx313.
6. Пряхин И.С. и др. Агрегация тромбоцитов как маркер эффективности и безопасности антиагрегантной терапии у пациентов с ишемической болезнью сердца //Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2020. — №. 1. — С. 64-71. [Pryakhin, I.S. et al. Aggregation of thrombocytes as a marker of efficiency and safety of antiplatelet therapy in patient with coronary heart disease// Kremlin Medicine Journal. — 2020. — №. 1. — P. 64-71. In Russian]. doi: 10.26269/hb8d-gg49.
7. Пряхин И.С. и др. Плановые некардиальные хирургические вмешательства и антитромботическая терапия //Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2020. — №. 4. — С. 83-90. [Pryakhin, I.S. et al. Elective noncardiac surgery and anti-thrombotic therapy// Kremlin Medicine Journal. — 2020. — №. 4. — P. 83-90. In Russian]. doi: 10.26269/Imwy-f097.
8. Sinauridze E.I. et al. Thrombodynamics, a new global coagulation test: Measurement of heparin efficiency //Talanta. — 2018. — V. 180. — P. 282-291. doi: 10.1016/j.talanta.2017.12.055.
9. Zmuda K., Neofotistos D., Ts'ao C. Effects of unfractionated heparin, low-molecular-weight heparin, and heparinoid on thromboelastographic assay of blood coagulation //American journal of clinical pathology. — 2000. — V. 113. — №. 5. — P. 725-731. doi: 10.1309/Q4AE-BMCW-CQ7J-NUVT.
10. Balandina A. N. et al. Thrombodynamics—A new global hemostasis assay for heparin monitoring in patients under the anticoagulant treatment //PloS one. — 2018. — V. 13. — №. 6. — P. e0199900. doi: 10.1371/journal.pone.0199900.
11. Заболотских И. Б. и др. Периоперационное ведение пациентов, получающих длительную антитромботическую терапию. Клинические рекомендации. — 2021. [I. B. Zabolotskih et al. Perioperative management of patients receiving long-term anti-thrombotic therapy. Clinical guidelines. — 2021. In Russian]. URL:<http://www.far.org.ru/recomendation?download=20%3Aperioperative-antithrombotic>.
12. Лобастов К. В. и др. Профилактика послеоперационных венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений в группе высокого риска (неортопедический хирургический профиль) //Издательство Триумф — 2016. — С.321. [Lobastov KV et al. Prevention of postoperative venous thromboembolic complications in the high-risk group (non-orthopedic surgical profile): Triumph Publishing House — 2016 — P.321. In Russian].
13. Бернс С.А. и др. Возможности метода тромбодинамики в определении пациентов с недостаточной гипокоагуляцией плазмы на фоне антикоагулянтной терапии после тромбоэмболии легочной артерии //Российский кардиологический журнал. — 2020. — Т.25. — С.3. [Berns, S.A. et al. Possibilities of the thrombodynamics method in assessing patients with insufficient plasma hypocoagulation during anticoagulant therapy after pulmonary embolism // Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal (Russian Journal of Cardiology) — 2020. — V.25. — P.3. In Russian].
14. Vasilenko I. et al. PO-22- Thrombodynamics test for analysis of hemostasis in patients with malignant tumors and predicting thrombotic complications //Thrombosis Research. — 2016. — V. 140. — P.184. doi: 10.1016/S0049-3848(16)30155-4.