

УДК 617-089.844

3.1.8 Травматология и ортопедия

DOI: 10.37903/vsgma.2024.1.24 EDN: PLMQOC

СОВРЕМЕННЫЕ ТRENДЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ МНОЖЕСТВЕННЫХ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ© Сиразитдинов С.Д.^{1,2}, Панков И.О.^{1,2}, Васильев А.Д.¹¹Казанская государственная медицинская академия – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36²Республиканская клиническая больница Минздрава Республики Татарстан, Россия, 420063, Казань, Оренбургский тракт, 138*Резюме*

Цель. Снижение риска развития тромбоэмболических осложнений у пациентов с тяжелыми множественными переломами костей конечностей.

Методика. С целью оценки ближайших результатов лечения пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей, все пациенты были разделены на собственную группу и группу сравнения. Авторами представлена совершенная методика, разработанная с целью раннего прогнозирования развития нарушений гемостаза для снижения риска развития тромбоэмболических осложнений. Рассмотрены клинические примеры, корреляции со стандартными лабораторными тестами. Доказана эффективность данной методики.

Результаты. Применение теста «Тромбодинамика» для прогнозирования и профилактики развития тромбоэмболических осложнений у пострадавших в собственной группе исследования позволило вовремя диагностировать развитие тромбоэмболических осложнений, осуществить своевременную и адекватную медикаментозную коррекцию гемокоагуляции, предотвратить развитие фатальных осложнений у всех пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей собственной группы исследования.

Заключение. Разработанная схема медикаментозной профилактики низкомолекулярными гепаринами при тяжелых множественных переломах костей конечностей, с использованием данных лабораторного анализа «Тромбодинамика», способствует предотвращению развития тромбоэмболических осложнений.

Ключевые слова: нарушение гемостаза, травматическая болезнь, тромбоэмболические осложнения, тяжелые множественные переломы костей конечностей, лабораторный тест «Тромбодинамика»

CURRENT TRENDS IN EARLY DIAGNOSIS AND PREVENTION OF THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS IN SEVERE MULTIPLE LIMB BONE FRACTURESSirazitdinov S.D.^{1,2}, Pankov I.O.^{1,2}, Vasiliev A.D.¹¹Kazan State Medical Academy is a branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 36, Butlerov St., 420012, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia²Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan" city of Kazan, 138, Orenburgskiy trakt St., 420063, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia*Abstract*

Objective. Reducing the risk of thromboembolic complications in patients with severe multiple limb bone fractures.

Methods. In order to assess the immediate results of treatment of victims with severe multiple fractures of limb bones, all patients were divided into the main group and the comparison group. The authors present a perfect technique developed for the purpose of early prediction of the development of hemostasis disorders to reduce the risk of thromboembolic complications. Clinical examples and correlations with standard laboratory tests are considered. The effectiveness of this technique has been proven.

Results. The use of the «Thrombodynamics» test for predicting and preventing the development of thromboembolic complications in patients in the main group made it possible to diagnose the development of thromboembolic complications in time, carry out timely and adequate drug correction of hemocoagulation, and prevent the development of fatal complications in all victims with severe multiple fractures of the extremities of the main group.

Conclusions. The developed scheme of drug prophylaxis with low molecular weight heparins in severe multiple fractures of limb bones, using data from the laboratory analysis «Thrombodynamics», helps to prevent the development of thromboembolic complications.

Keywords: hemostasis disorder, traumatic disease, thromboembolic complications, severe multiple fractures of limb bones, laboratory test «Thrombodynamics»

Введение

Тромбозы глубоких вен нижних конечностей, а также тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), сосудов головного мозга – не менее важные в прогностическом отношении осложнения тяжелых множественных переломов костей конечностей в раннем периоде травматической болезни [8, 15, 16]. Острый период тяжелых множественных переломов костей конечностей характеризуется уже состоявшейся активацией системы гемостаза за счет нарушения целостности сосудистой стенки, попадания в кровь большого количества тканевого тромбопластина, нарушения (стаза) кровотока [1]. Анализ гемокоагуляционной активности крови показал, что она имеет максимальное значение на второй неделе после травмы и превышает норму в 2,9 раза. Показатели приближаются к норме через 8-12 недель. При этом на протяжении острого периода травматической болезни сохраняется риск развития тромбоэмболических осложнений [15, 16].

Частота возникновения тромбоза глубоких вен нижних конечностей у пострадавших с тяжелыми множественными и сочетанными переломами костей конечностей составляет от 40 до 60% [14]. Особую группу риска составляют пациенты с повреждениями костей таза и полифрагментарными переломами бедренной кости: частота тромбоза глубоких вен наблюдается в 35-85% случаев, из них в 2-10% осложняется ТЭЛА [14]. При этом, по данным ряда авторов, до 20% пострадавших с тяжелыми множественными и сочетанными переломами костей конечностей имеет место бессимптомное течение тромбоэмболических осложнений [2, 5, 7].

Летальность от ВТЭО, по данным различных авторов составляет от 0,1 до 10%, приводят цифры летальности от ТЭЛА при различных видах переломов. При переломах диафиза бедренной кости 7,1%, сочетанных повреждениях – 5,3%, переломах костей голени – 3,6%, переломах костей таза – 3,6%, летальность от ВТЭО при различных повреждениях составляет от 0,1 до 5% [13, 14].

Основным инструментальным методом ранней диагностики тромбоза является ультразвуковое дуплексное ангиосканирование. Исследование позволяет получить достоверную информацию о локализации, протяженности, характере проксимальной границы тромба, а также судить о давности патологического процесса. По данным ряда авторов, более половины выявленных тромбозов приходится на первое ультразвуковое исследование, выполненное непосредственно при поступлении пациента в стационар [2]. В послеоперационном периоде наибольшее количество венозных тромбозов было выявлено на 14 сутки после операции. При этом наибольшее число тромбозов глубоких вен нижних конечностей было зарегистрировано на 7-е сутки после проведенного оперативного вмешательства. В ряде исследований было установлено, что частота тромбозов глубоких вен нижних конечностей зависит от вида, характера и тяжести повреждения, а также вида, характера и тяжести оперативного вмешательства [1, 2, 13, 14]. В проведенных исследованиях относительная частота тромбозов у оперированных пострадавших ниже, чем в группе пациентов, находившихся на консервативном лечении, что объясняется уменьшением сроков предоперационной подготовки, снижением травматичности и длительности оперативного вмешательства, ранней активизации пациентов в послеоперационном периоде [3, 4]. При этом, к факторам, способствующим образованию послеоперационных тромбозов относятся продолжительность и травматичность операции, величина кровопотери, механическое воздействие на венозные стволы при выполнении репозиции перелома, в некоторых случаях – необходимость работы хирурга вблизи сосудистого пучка, что подтверждается высоким уровнем послеоперационных тромбозов в группе пациентов, которым производился одномоментный остеосинтез двух и более переломов. В этой группе больных необходимо увеличивать дозировку низкомолекулярных гепаринов. Отмечено, что после проведенного оперативного вмешательства происходит быстрое «расправление» деформированной вены, нормализация венозного оттока [14]. При этом, малоинвазивные, малотравматичные способы остеосинтеза костей конечностей и таза, в

совокупности с медикаментозной профилактикой тромботических осложнений, позволили к настоящему времени уменьшить количество тромбозов вен нижних конечностей с 63% до 36,2%, сократить число ТЭЛА до 2-5%, а также значительно снизить процент летальных исходов [7, 9, 10, 11, 13].

Цель исследования – снижение риска развития тромбоэмболических осложнений у пациентов с тяжелыми множественными переломами костей конечностей.

Методика

В клинике Республиканского Научно-практического центра травмы ГАУЗ Республиканской клинической больницы МЗ РТ в 2016-2020 гг. находились на лечении 626 пострадавших с множественными и сочетанными переломами костей конечностей. Из них, пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей – 198 (31,6%). Возраст варьировал в диапазоне 18-70 лет. Женщин было 69 (34,8%), мужчин 129 (65,2%).

В группу сравнения вошли 144 пострадавших (женщин 57, мужчин 87, находившихся на лечении в клинике центра в 2016-2020 гг., которым на этапах диагностики и лечения применялись традиционные лабораторные методы исследования.

Собственную группу исследования составили 54 пациента (женщин 12, мужчин 42), находившихся на лечении в клинике РНПЦТ РКБ в 2016-2020 гг., которым с целью прогнозирования и профилактики развития возможных тромбоэмболических осложнений, помимо рутинных методов исследования, был применен тест «Тромбодинамика». Тест Тромбодинамика» для прогнозирования и профилактики возможного развития тромбоэмболических осложнений нами применяется с 2016 г.

В наблюдение включались пациенты, соответствующие следующим критериям. Критерии включения пострадавших в массив клинических наблюдений: 1) пациенты возрастной группы от 18 до 70 лет; 2) пострадавшие с тяжелыми множественными переломами костей конечностей с проявлениями травматического шока, как правило, II, III, IV ст. (тяжесть повреждений > 17 баллов по шкале AIS/NISS).

В наблюдение не включались пациенты, у которых присутствовал любой из ниже перечисленных признаков. Критерии исключения: 1) пострадавшие с сочетанными повреждениями органов грудной и брюшной полостей, тяжелыми черепно- мозговыми и позвоночно-спинальными травмами, требующими оперативного вмешательства; 2) пострадавшие в возрасте старше 70 лет, младше 18 лет; 3) пациенты с тяжелой соматической патологией в анамнезе (тяжелые хронические заболевания печени, почек, сердечно-сосудистой системы); 4) пациенты с гематологическими заболеваниями; 5) пациенты принимающие антикоагулянты; 6) пациенты с язвой желудка или 12-перстной кишки в течение последних 12 месяцев; 7) пациенты с непереносимостью НПВП (в т.ч. «аспириновая» бронхиальная астма); 8) пациенты с сахарным диабетом I типа; 9) пациенты с онкологическими заболеваниями; 10.пациенты с беременностью и в периоде лактации.

Настоящее исследование основано на анализе ближайших результатов лечения, пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей. Категорию тяжелых множественных переломов костей конечностей составили переломы обеих бедренных костей, переломы костей обеих голеней, переломы бедренной в сочетании с переломами костей таза, костей голени, других костей верхних и нижних конечностей, черепно-мозговой травмой. Как правило, тяжелый травматический шок сопровождает В табл. 1 представлено распределение пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей по возрастным категориям.

Таблица 1. Возрастные категории пострадавших с множественными тяжелыми переломами костей конечностей

Возраст пациентов, лет							
До 20	21-30	32-40	41-50	51-60	61-70	старше 70	Всего
8	34	62	52	30	12	нет	198

Как следует из данных таблицы, наибольшее число составили пострадавшие молодого, трудоспособного возраста 21-60 лет – 162 человека (89,0%). Пациенты молодого возраста (до 20 лет) и старше 60 лет составляли абсолютное меньшинство – 4,4% и 6,6% соответственно.

Необходимо отметить, что наибольшее число пострадавших, поступивших в приемно-диагностическое отделение НППЦТ РКБ получили повреждения в результате ДТП – 142 из 198 (71,7%).

В табл. 2 и 3 приведены Шкалы тяжести повреждений опорно- двигательного аппарата по AIS и ISS в баллах по Шкале классификаций сочетанных травм.

Таблица 2. Шкалы тяжести повреждений опорно-двигательного аппарата у пострадавших с тяжёлыми множественными переломами костей конечностей по AIS и ISS

Вид повреждения	Баллы в шкалах	
	AIS	ISS
Переломы плечевой кости	3	9
Травматическая ампутация плеча	3	9
Переломы костей предплечья (откр./закр.)	2	4
Травматическая ампутация предплечья	3	9
Переломы костей кисти: открытый/закрытый	2	4
Переломы бедренной кости (откр./закр.)	3	9
Травматическая ампутация бедра	4	16
Переломы голени (откр./закр.)	3	9
Травматическая ампутация голени	3	9
Травматическая ампутация стопы	3	9
Переломы костей стопы	2	4
Переломы переднего полукольца таза	2	4
Переломы заднего полукольца таза	2	4
Множественные переломы костей таза	3	9
Вывихи в крупных суставах	3	9
Обширные скальпированные раны	2	4
Переломы лопатки	2	4
Переломы ключицы	2	4
Переломы грудины	2	4
Переломы надколенника	2	4

Таблица 3. Шкала перевода баллов AIS в баллы ISS

Баллы AIS	Баллы ISS
2	1-8
3	9-15
4	16-24
Поражены многие органы, но меньше чем на 4 или 5 баллов	25-40
Между 4 и 5 баллами	41-49
Два региона по 5 баллов + 4 балла	55-66
6 баллов или три региона по 5 баллов каждый	75

В массиве наблюдений пациентов средний индекс тяжести повреждений по шкале AIS/NISS составил $27,2 \pm 3,3$ балла, при этом от 17 до 25 баллов имели 59%, от 26 до 40 баллов – 24%, свыше 40 баллов 17% пострадавших (рис. 1). Повреждения двух анатомических областей были отмечены у 50,0%, трех – у 35%, четырех – у 15% пострадавших. В процессе лечения проводили регистрацию всех исследуемых показателей в динамике. Полученные данные заносились в электронную базу для статистической обработки материалов.

Анализ полученных данных выполнялся с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0», результаты выражались в процентах.

Для объективной оценки системы гемостаза пациентам с множественными переломами длинных трубчатых костей конечностей был применен лабораторный метод «Тромбодинамика», являющийся единственным тестом, основанным на современных представлениях о пространственных аспектах свертывания.

В исследовании «Тромбодинамика» реализованы условия, максимально близко воспроизводящие условия *in vivo*. В тесте «Тромбодинамика» осуществляется регистрация роста фибринового сгустка в реальном времени в ответ на *in vitro* воссозданное повреждение сосудистого эпителия.

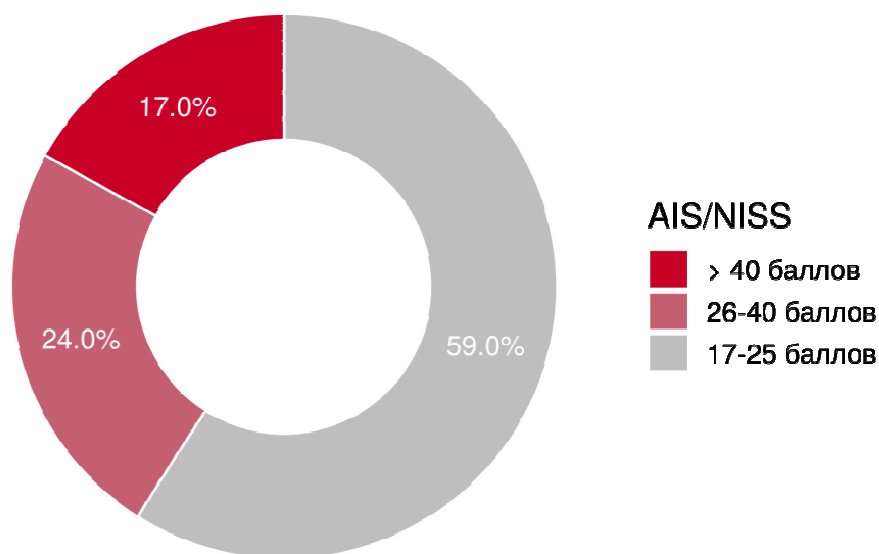


Рис. 2. Диаграмма распределения пострадавших в зависимости от оценок по шкале тяжести повреждений опорно-двигательного аппарата по AIS и ISS

В анализаторе «Система диагностическая лабораторная «Регистратор Тромбодинамики Т-2» Hemoscore [19] активизируется процесс свертывания в тонком слое не перемешиваемой плазмы крови с помощью тканевого фактора, локализованного в пространстве (рис. 2).

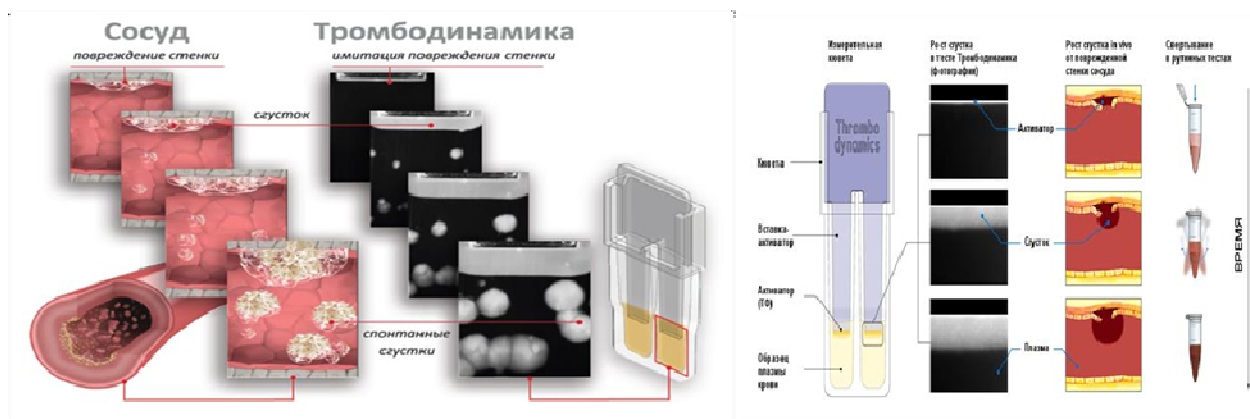


Рис. 2. Процесс гемостаза в гомогенных тестах «Тромбодинамика»

Процесс формирования и распространения фибринового сгустка фиксирует цифровая фотокамера. Полученные снимки автоматически обрабатываются программным обеспечением, по ним вычисляются такие важные характеристики процесса, как скорость роста фибринового сгустка, его размер, образование спонтанных сгустков [17]. Это позволяет одновременно и независимо регистрировать нарушения на всех стадиях процесса (рис. 3).

Основные параметры теста «Тромбодинамика» [18]: Ляг [мин] – Лаг-тайм – время, которое проходит от момента контакта плазмы с активирующей поверхностью и до непосредственного начала роста сгустка. Характеризует начальную фазу формирования сгустка. Параметр чувствителен к состоянию факторов внешнего пути свертывания: 1) V, [мкм/мин] –

скорость роста сгустка. Характеризует центральную фазу формирования сгустка – распространение свертывания. Чувствителен к состоянию внутреннего пути свертывания, к концентрации факторов VIII, IX, XI, V, X, тромбина и к концентрации микровезикул в плазме крови. 2) T_{sp} , [мин] – время появления спонтанных сгустков в объеме плазмы. Определяется как время, за которое площадь спонтанных сгустков в расчетной области достигает 10% от общей площади. Характеризует собственный прокоагулянтный потенциал плазмы. В норме отсутствуют.

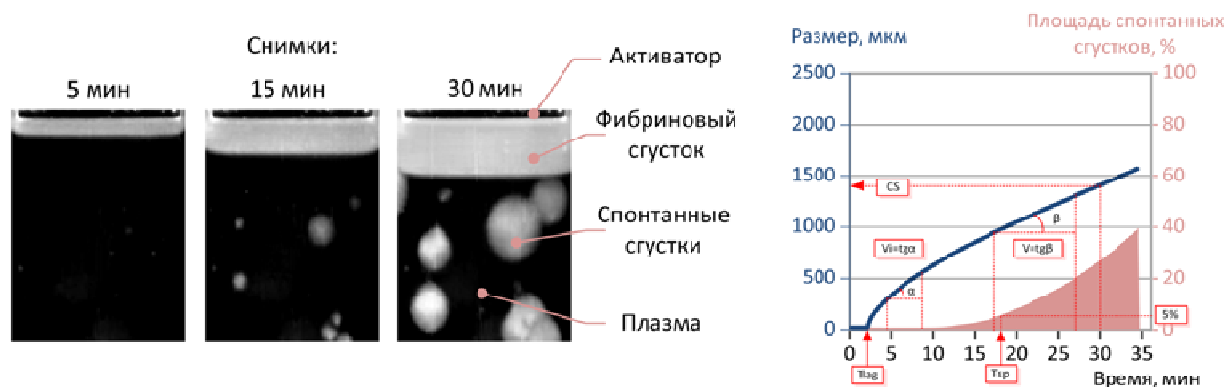


Рис. 3. Снимки растущего фибринового сгустка, спонтанных сгустков слева и график зависимости размера сгустка от времени справа. Получены лабораторным тестом «Тромбодинамика»

Интерпретация результатов. При анализе результатов «Тромбодинамики» необходимо, прежде всего, определить отклонение параметра V от нормальных значений и обратить внимание на наличие/отсутствие спонтанных сгустков. Увеличение V свыше верхней границы референсного диапазона и укорочение T_{sp} свидетельствуют о состоянии гиперкоагуляции. Уменьшение V ниже нижней границы свидетельствует о состоянии гипокоагуляции. Для более точной интерпретации необходимо оценить отклонение от нормы параметра T_{tag} , например, для оценки эффективности антикоагулянтов, действующих на внешний путь свертывания, также новых оральных антикоагулянтов.

Параметры «Тромбодинамики» обладают высокой чувствительностью к гипо- и гиперкоагуляции различного генеза, а также к повышенному фибринолизу [7, 9, 10, 11]: При гипокоагуляции $V < 20$ мкм/мин уменьшается, а T_{tag} увеличивается. При гиперкоагуляции $V > 29$ мкм/мин возрастает, в тяжелых случаях регистрируется также образование спонтанных сгустков. Согласно полученным данным при значении скорости роста фибринового сгустка больше 29 мкм/мин прогнозируют развитие тромбоэмболических осложнений.

Для прогнозирования развития тромбоэмболических осложнений у пациентов с политравмой использованы показатели состояния систем организма, которые в значительной степени влияют на течение процессов тромбообразования. Известно, что практически любая травма, хирургическая операция оказывают неблагоприятный эффект как на микроциркуляторные показатели, так и систему гемостаза, что вызывает развитие различных осложнений, в том числе и нарушение процессов свертывания крови [7, 9, 10, 11]. Поэтому определение комплекса факторов и механизмов, приводящих к развитию местных и системных осложнений, характеризуется большей достоверностью, что является важным в выборе правильной лечебной тактики больного [7, 9, 10, 11].

Способ профилактики тромбоэмболических осложнений у пациентов с тяжелыми множественными переломами костей конечностей с применением теста «Тромбодинамика». Профилактика развития ТЭО у пациентов с тяжелыми множественными переломами костей конечностей включает следующие способы: 1) Немедикаментозный метод: эластичная компрессия нижних конечностей с использованием госпитального трикотажа, ранняя активизация пациентов после операции, включая методы лечебной физической культуры, ранней виртуализации, механотерапии. 2) Медикаментозный метод: проведение фармакотерапии у пациентов с высоким риском развития ВТЭО.

Основная медикаментозная профилактика ТЭО включает в себя группу препаратов нефракционированного гепарина и низкомолекулярного гепарина. Рекомендуемые дозы и режим введения антикоагулянтов для профилактики ВТЭО, входящих в перечень ЖНВЛП на 2020 г. представлены в табл. 4 (Приложение №1 к распоряжению Правительства Российской Федерации от 12 октября 2019 г. №2406-р).

Таблица 4. Рекомендуемые дозы и режим введения антикоагулянтов для профилактики ВТЭО при оперативном лечении пациентов

Препарат МНН / Торговое наименование	Рекомендуемые дозы и режим введения	
	Средняя степень риска развития ТЭО	Высокая степень риска развития ТЭО
Нефракционированный гепарин (гепарин натрия)	Подкожно 2500 МЕ за 2-4 ч. до операции, затем 2500 МЕ через 6-8 ч. после операции, далее по 5000 МЕ 2-3 раза/сут.	Подкожно 5000 МЕ за 4-6 ч. до операции, затем 5000 МЕ через 6-8 ч. после операции, далее по 5000 МЕ 3 раза/сут.
Парнапарин натрия («Фраксипарин»)	Подкожно 2500 МЕ за 2 ч. до операции или через 6 ч. после операции, затем ежедневно по 2500 МЕ 1 раз/сут.	Подкожно 3500 МЕ за 2 ч. до операции или через 6 ч. после операции, затем ежедневно по 3500 МЕ 1 раз/сут.
Эноксапарин натрия («Клексан»)	Подкожно 20 мг за 2 ч. до операции, затем 20-40 мг 1 раз/сут.	Подкожно 40 мг за 12 ч. до операции или через 12-24 ч. после операции, затем 40 мг 1 раз/сут.
Апиксабан («Эликвис»)	Перорально по 2,5 мг 2 раза/сут.; первая доза не ранее чем через 12-24 ч. после завершения операции по достижении гемостаза	
Дабигатрана этексилат («Прадакса»)	Перорально по 220 мг или по 150 мг (пациентам: старше 75 лет, при умеренном нарушении функции почек – клиренс креатинина 30-50 мл/мин., принимающим амиодарон, верапамил, хинидин) 1 раз/сут.; первый прием – в половинной суточной дозе через 1-4 ч., если гемостаз достигнут.	
Ривароксабан («Ксарелто»)	Перорально по 10 мг 1 раз/сут.; первая доза не ранее чем через 6-10 ч. после завершения операции по достижении гемостаза	

Методика профилактики развития тромбоэмболических осложнений при тяжелых множественных переломах костей конечностей иллюстрируется на рис. 4 и следующим клиническим примером.



Рис. 4. Схема профилактики тромбоэмболических осложнений при тяжелых множественных переломах костей конечностей

Клинический пример

Пациент мужчина Б., 52 года, ДТП (пешеход, сбит автомобилем на пешеходном переходе), доставлен в РНЦПТ с места происшествия с диагнозом: Сочетанная травма. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга. Закрытый перелом 4-6 справа, 7, 8 ребер слева. Двусторонний пульмонит. Закрытый оскольчатый перелом верхней-средней трети правой

бедренной кости со смещением отломков. Открытый оскольчатый перелом верхней-средней трети левой большеберцовой и малоберцовой костей, оскольчатый средней-нижней трети правой большеберцовой и малоберцовой костей со смещением отломков. Множественные ушибы, ссадины волосистой части головы, лица, туловища, конечностей. Травматический шок 3 ст.

Пациенту проведен комплекс противошоковых мероприятий. После стабилизации основных гемодинамических показателей жизненно важных систем организма через 5 ч. с момента поступления транспортирован в операционную. Введение эноксапарина натрия 40 мг подкожно в наркозной. Проведена первичная хирургическая обработка, ЧКОС АВФ переломов большеберцовых костей, ЧКОС АВФ перелома правой бедренной кости. На следующий день взят анализ «Тромбодинамика», результат представлен ниже на рис. 5.

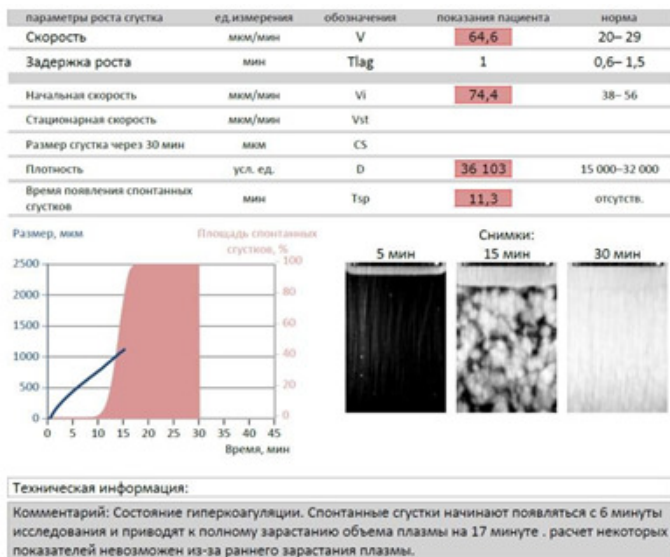


Рис. 5. Результат лабораторного теста «Тромбодинамика» на 1-е сутки после операции

Согласно данным анализа «Тромбодинамика» визуализируется картина выраженной гиперкоагуляции с повышенным множественным образованием спонтанных сгустков, склонных к росту, риск тромбозов оценивается крайне высоким. Принято решение о повышении дозировки эноксапарина натрия до 80 мг в сутки (40 мг 2 раза в сутки подкожно). На 3-и и 5-е сутки проведено УЗДГ – тромбозов не выявлено, выполнены анализы «Тромбодинамика», результаты соответственно представлены на рис. 6.

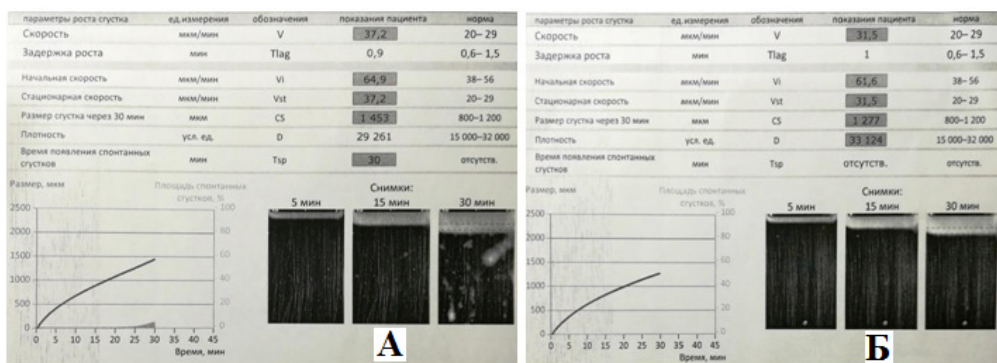


Рис. 6. Результаты лабораторного теста «Тромбодинамика» на 3-и (А) и 5-е (Б) сутки

На фоне проведения медикаментозной профилактики ТЭО существенно улучшились показатели анализа «Тромбодинамика», что иллюстрируется уменьшением количества спонтанных сгустков на 3-и сутки. На 5-е сутки спонтанные сгустки отсутствовали, что позволило снизить дозу эноксапарина натрия до 60 мг в сутки. На 7-ые сутки сохранялась незначительная гиперкоагуляция, показатели стали приближаться к нормальным значениям, представлены результаты на рисунке 16. На 10-е сутки выполнена контрольная УЗДГ артерий и вен нижних

конечностей – тромбозов не выявлено, анализ «Тромбодинамика», показатели в пределах нормальных значений, наглядно демонстрируется на рисунках 9 и 10 соответственно на 7-ые и 10-ые сутки.

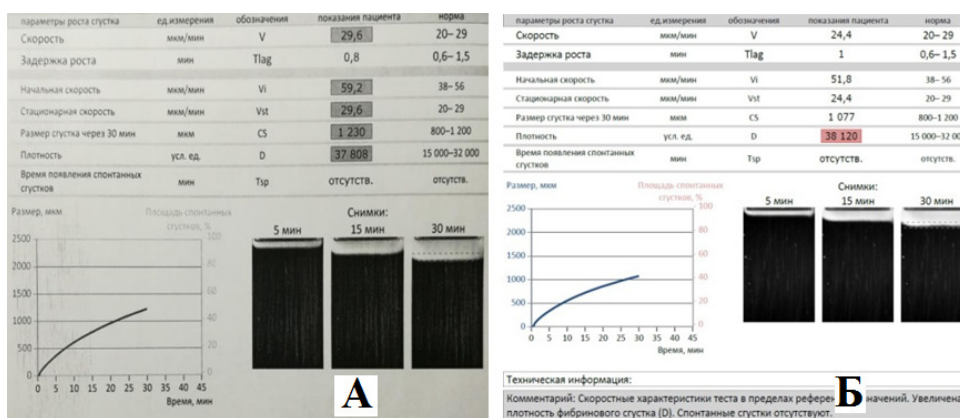


Рис. 7. Результаты лабораторного теста «Тромбодинамика» на 7-е (А) и 10-е (Б) сутки

Показатели анализа «Тромбодинамика» нормализовались, принято решение о смене антикоагулянтной терапии на дозировку эноксапарина натрия 40 мг в сутки. Проведены следующие этапы оперативных вмешательств: блокируемый интрамедуллярный остеосинтез перелома правой бедренной кости на 5-ые сутки, переломов правой и левой большеберцовых костей на 7-ые и 10-ые сутки соответственно. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 21-ые сутки, все время нахождения в стационаре пациент получал эноксапарина натрия в дозировке 40 мг в сутки с дальнейшим продолжением данной схемы профилактики ТЭО амбулаторно до 35 дней со дня получения травмы.

Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов собственной группы во всех 54 случаях была обнаружена гиперкоагуляция в первые сутки с момента поступления в стационар, однако такие рутинные стандартные методы лабораторной диагностики, как коагулограмма и Д-димерный тест в большинстве случаев не регистрировали гиперкоагуляцию и в основном не превышали своих нормальных референсных значений, представлены диаграммы сравнения на рис. 8.

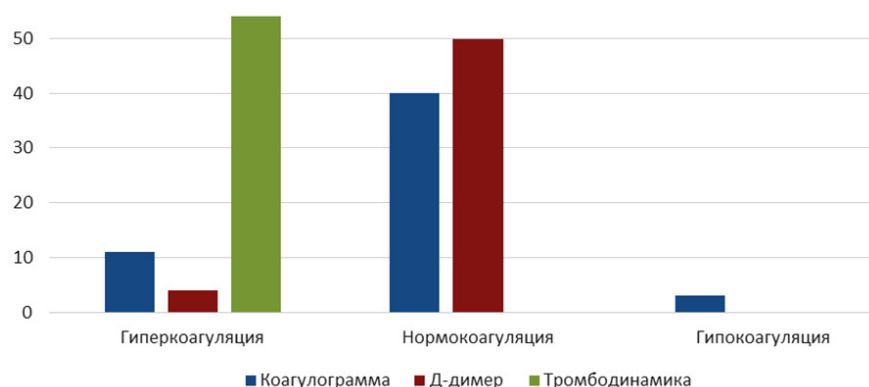


Рис. 8. Сравнительная характеристика коагулограммы, Д-димерного теста и теста «Тромбодинамика» в первые сутки поступления пациентов в стационар (n=54)

При коагулологическом исследовании в 10 случаях (18,5% случаев) было выявлено состояние гиперкоагуляции, тест Д-димеров положительным был у 4 (7,4% случаев) пострадавших, а при проведении теста «Тромбодинамика» гиперкоагуляция была выявлена у всех 54 пострадавших (100% случаев), требовавшая коррекции дозы антикоагулянта

В собственной группе исследования у 37 пациентов было зарегистрировано наличие спонтанных сгустков при первичном проведении теста «Тромбодинамика», т.е. очень высокий риск развития тромбоземболических осложнений. Распределение количества пациентов по степени риска возникновения тромбоземболических осложнений и количественной дозировки проведения адекватной медикаментозной профилактики низкомолекулярными гепаринами в первые сутки с момента поступления в стационар представлена в табл. 5.

Таблица 5. Количественное распределение пациентов собственной группы по степени риска возникновения ТЭО и адекватной дозировки низкомолекулярных гепаринов (n=54)

Степень риска	Дозировка Эноксапарина натрия, мг	Количество пациентов	Появление спонтанных сгустков при последующих тестах
Высокий риск ТЭО (гиперкоагуляция, скорость роста кровяного сгустка >29 мкм/мин)	60	17	2
Очень высокий риск ТЭО (гиперкоагуляция + спонтанные сгустки)	80	37	0

Способ обеспечивает снижение риска тромбоземболических осложнений у данной группы пострадавших за счет индивидуального расчета дозы антикоагулянта, в зависимости от данных анализов лабораторного исследования «Тромбодинамика». В 2-х случаях при увеличении дозировки Эноксапарина натрия до 60 мг в сутки при последующих тестах «Тромбодинамика» были обнаружены спонтанные сгустки, что потребовало увеличения дозировки до 80 мг в сутки с дальнейшим контролем показателей и благоприятного течения проводимого лечения.

Всего летальные исходы отмечены у 16 из 198 (8,1%) пострадавших с тяжелыми переломами костей конечностей, из них все 16 из 144 пациентов группы сравнения (11,1%). Из 16 летальных случаев по причине ТЭЛА отмечены у 8 пострадавших (50,0%), из них ВТЭО диагностированы на этапе лечения только у 4 пострадавших (50,0%) в связи со стертой клиникой и низкой чувствительностью к гиперкоагуляции рутинных стандартных лабораторных исследований гемокоагуляции. В собственной группе (54 пациента) летальные исходы не зарегистрированы.

Применение теста «Тромбодинамика» для прогнозирования и профилактики развития тромбоземболических осложнений у пострадавших в собственные группы исследования позволило вовремя диагностировать развитие тромбоземболических осложнений, осуществить своевременную и адекватную медикаментозную коррекцию нарушений свертывающей системы крови, предотвратить развитие фатальных осложнений у всех пострадавших с тяжелыми множественными переломами костей конечностей собственной группы исследования.

Литература (references)

1. Божкова С.А., Касимова А.Р., Накопия В.Б., Корнилов Н.Н. Все ли мы знаем о профилактике венозных тромбоземболических осложнений после больших ортопедических операций? // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т.24, №1. – С. 129-143. [Bozhkova S.A., Kasimova A.R., Narova V.B., Kornilov N.N. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. – 2018. – V. 24, N1. – P. 129-143. (in Russian)]
2. Доржиев В.В. Диагностика венозных тромбоземболических осложнений при политравме // Забайкальский медицинский журнал. – 2019. – №4. – С. 65-67. [Dorzhiev V.V. *Zabaikalsky medical journal*. – 2019. – N4. – P. 65-67. (in Russian)]
3. Касимова А.Р., Божкова С.А., Тихилов Р.М. и др. Влияние фармакологической тромбопрофилактики, турникета и дренирования на геморрагические осложнения в ранние сроки после эндопротезирования коленного сустава: предварительные результаты // Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т.25, №3. – С. 70-80. [Kasimova A.R., Bozhkova S.A., Tikhilov R.M., etc. *Traumatology and orthopedics of Russia*. – 2019. – V.25, N.3. – P. 70-80. (in Russian)]
4. Каплунов О.А., Каплунов К.О. Применение парнапарина натрия (флюксум) при профилактике тромбоземболических осложнений после оперативного лечения переломов, сопряженных с большим риском тромбообразования // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2020. – №10. – С. 73-78. [Kaplunov O.A., Kaplunov K.O. *Surgery. The magazine named after N.I. Pirogov*. – 2020. – N.10. – P. 73-78. (in Russian)]

5. Николаев К.Н., Ивченко Д.Р., Акимов А.В. и др. Применение метода электромиостимуляции для профилактики венозных тромбозмболических осложнений у раненых и пострадавших с сочетанной травмой нижних конечностей // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, №1. – С. 127-137. [Nikolaev K.N., Ivchenko D.R., Akimov A.V., etc. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. – 2020. – V. 26, N.1. – P. 127-137. (in Russian)]
6. Николаев Н.С., Прищепа Н.П., Вуймо Т.А., Добровольская Н.Ю., Борисова Л.В., Николаева А.В., Григорьева Е.В. Сравнительный анализ лабораторных показателей гемостаза при использовании различных схем антикоагулянтной профилактики при эндопротезировании тазобедренных суставов // Лабораторная служба. – 2017. – №3. – С. 92-98. [Nikolaev N.S., Prishchepa N.P., Vuimo T.A., Dobrovolskaya N.Yu., Borisova L.V., Nikolaeva A.V., Grigorieva E.V. *Laboratory Service*. – 2017. – N3. – P. 92-98. (in Russian)]
7. Панков И.О., Сиразитдинов С.Д., Сиразитдинов Д.Т., Беляков В.Г. Способ прогнозирования тромбозмболических осложнений у пациентов с множественными переломами костей конечностей / Под ред. И.О. Панкова. – Казань: Редакционно-издательский отдел КГМА, 2020. – 28 с. [Pankov I.O., Sirazitdinov S.D., Sirazitdinov D.T., Belyakov V.G. A method for predicting thromboembolic complications in patients with multiple fractures of limb bones / Ed. by I.O. Pankov. – Kazan: Editorial and Publishing Department of KСМА, 2020. – 28 p. (in Russian)]
8. Середа А.П. Современные пероральные препараты для профилактики тромбозмболических осложнений – критический обзор доказательной базы в контексте соотношений риск/польза // Гений ортопедии. – 2019. – Т.25, №3. – С. 424-428. [Sereda A.P. *Genius of Orthopedics*. – 2019. – V. 25, N.3. – P. 424-428. (in Russian)]
9. Сиразитдинов С.Д., Панков И.О. Совершенствование методов диагностики и профилактики ранних осложнений травматической болезни при множественных переломах костей конечностей // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2016. – №1. – С. 36-40. [Sirazitdinov S.D., Pankov I.O. *Department of Traumatology and Orthopedics*. – 2016. – N1. – P. 36-40. (in Russian)]
10. Сиразитдинов С.Д., Сиразитдинов Д.Т., Панков И.О. и др. Способ прогнозирования развития тромбозмболических осложнений у пациентов с политравмой // Патент РФ на изобретение № 2699050. Опубликовано 03.09.2019. Бюллетень № 25. [Sirazitdinov S.D., Sirazitdinov D.T., Pankov I.O. i dr. *A method for predicting the development of thromboembolic complications in patients with polytrauma* // Patent of the Russian Federation for invention No. 2699050. Published on 03.09.2019. Bulletin N.25. (in Russian)]
11. Сиразитдинов С.Д., Сиразитдинов Д.Т., Панков И.О., Миронова И.В. Способ профилактики тромбозмболических осложнений у пациентов с множественными переломами длинных трубчатых костей конечностей // Патент РФ на изобретение № 2726358. Опубликовано 13.07.2020. Бюллетень №20. [Sirazitdinov S.D., Sirazitdinov D.T., Pankov I.O., Mironova I.V. *Method of prevention of thromboembolic complications in patients with multiple fractures of long tubular bones of extremities* // RF Patent for invention N. 2726358. Published on 07.13.2020. Bulletin N20. (in Russian)]
12. Сиразитдинов С.Д., Панков И.О. Современные тренды раннего прогнозирования и профилактики тромбозмболических осложнений при тяжелых изолированных и множественных переломах длинных трубчатых костей конечностей // Сборник материалов VIII Пироговского форума травматологов-ортопедов. – Москва, 2023. – С. 282. [Sirazitdinov S.D., Pankov I.O. *Collection of materials of the VIII Pirogov Forum of traumatologists and orthopedists*. – Moscow, 2023. – P. 282. (in Russian)]
13. Смирнова В.М., Промохов Д.В. Анализ тромбозмболических осложнений в травматологической практике // Молодой ученый. – 2019. - №22 (260). – С. 250-252. URL: <https://moluch.ru/archive/260/59843> [Smirnova V.M., Promakhov D.V. *Young Scientist*. – 2019. – N22 (260). – P. 250-252. URL: <https://moluch.ru/archive/260/59843> (in Russian)]
14. Федоров В.Г., Кузин И.В., Шапранов О.Н. Частота и характер тромбозмболических осложнений у пациентов с переломами костей нижних конечностей // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №4. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=30000> [Fedorov V.G., Kuzin I.V., Shapranov O.N. *Modern problems of science and education*. – 2020. – №4. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=30000> (in Russian)]
15. Jenny J.Y., Bonnin M., Mainard D. It is time to change the drug guidelines for the prevention of thromboembolic events after primary total hip or knee replacement: Where does aspirin fit in // Orthopedics Traumatology Surgery Research. – 2019. – 105 (3). – P. 503.
16. Jenny J.Y., Bulaid Y., Boisrenault P. et al Bleeding and thromboembolism risk of standard antithrombotic prophylaxis after hip or knee replacement within an enhanced recovery // Orthopedics Traumatology Surgery Research. – 2020. – №106 (8). – P. 1533-1538.
17. URL: <http://www.thrombodynamics.ru/abouttd/technology>
18. URL: <http://www.thrombodynamics.ru/abouttd/parameters>
19. URL: <http://www.hemacore.com/project>

Информация об авторах

Сиразитдинов Саяр Дамирович – заведующий травматологическим отделением консультативной поликлиники РНПЦТ, врач травматолог-ортопед, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела ГАУЗ «РКБ МЗ РТ», ассистент кафедры травматологии и ортопедии – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. E-mail: sirazitdinov@mail.ru, alotrader@yandex.ru

Панков Игорь Олегович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела ГАУЗ «РКБ МЗ РТ». E-mail: igor.pankov.52@mail.ru

Васильев Александр Дмитриевич – ординатор кафедры травматологии и ортопедии второго года обучения КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России по специальности врач травматолог-ортопед. E-mail: sasha133133@list.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 01.03.2024

Принята к печати 15.03.2024