



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК [616-001-06:616.14-005.6/.7]-037

Система прогнозирования и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений в травмоцентре 1-го уровня

ПЕТРОВ А.Н., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы
САМОХВАЛОВ И.М., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы
в отставке (igor-samokhvalov@mail.ru)
БАДАЛОВ В.И., профессор, полковник медицинской службы
ГАВРИЛИН С.В., профессор
ГОНЧАРОВ А.В., доцент, полковник медицинской службы
СУВОРОВ В.В., доцент, полковник медицинской службы
СУПРУН Т.Ю., кандидат биологических наук
ЖИРНОВА Н.А., кандидат медицинских наук

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

Представлен опыт организации системы прогнозирования и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений, реализованной в травмоцентре 1-го уровня МО РФ — клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. Для решения поставленной проблемы была разработана шкала «Военно-полевая хирургия — профилактика тромбозов» («ВПХ-ПТ»), позволяющая оценить степень риска возникновения тромбоэмболических осложнений в динамике травматической болезни и определить мероприятия дифференцированной профилактики и лечебной тактики. Использование шкалы прогноза в сочетании с ультразвуковым исследованием сосудов нижних конечностей, индивидуальным подбором антикоагулянтов и компрессионной терапией в течение всего срока нахождения пострадавшего в стационаре позволило снизить долю тромбоэмболии легочной артерии как причины смерти в 2,5 раза за счет раннего выявления венозных тромбозов и применения профилактических мероприятий.

К л ю ч е в ы е с л о в а: венозные тромбоэмболические осложнения, тромбоэмболия легочной артерии, прогнозирование и профилактика венозных тромбозов при тяжелой травме.

Petrov A.N., Samokhvalov I.M., Badalov V.I., Gavrilin S.V., Goncharov A.V., Suvorov V.V., Suprun T.Yu., Zhirnova N.A. — System of prediction and prophylaxis of venous thromboembolic complications in a trauma center of the first level. The experience of the organization of the system of prognostication and prophylaxis of venous thromboembolic complications realized in the first level trauma center of the Ministry of Defense of the Russian Federation — the clinic of military field surgery of the S.M.Kirov Military Medical Academy is presented. To solve the problem, the scale «Military field surgery — prevention of thrombosis» («MFS-PT») was developed, which allows to assess the risk of thromboembolic complications in the dynamics of traumatic illness and to determine the measures of differentiated prevention and treatment tactics. The use of the prognosis scale in combination with ultrasound of lower limb vessels, individual selection of anticoagulants and compression therapy during the entire duration of the patient's stay allowed to reduce the proportion of pulmonary thromboembolism as causes of death by 2.5 times due to early detection of venous thrombosis and the use of preventive measures.

К е y w o r d s: venous thromboembolic complication, thromboembolism of the pulmonary artery, prognosis and prophylaxis of venous thrombosis in severe trauma.

Венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО) являются одним из основных видов сосудистых осложнений в травмоцентрах и занимают третье место среди причин летальных исходов при сердечно-сосудистых заболеваниях после ишемической болезни сердца и инсультов. Появление данной работы обусловлено отсутствием в «Российских клинических рекомендациях по диагностике, лечению и профилактике веноз-

ных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО)» (2015) и в других нормативных документах описания особенностей проведения ВТЭО у пострадавших с сочетанной травмой. Венозные тромбозы (ВТ) и, как следствие, тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) — специфические осложнения политравм.

Частота возникновения тромбоза глубоких вен у пострадавших с политравмой колеблется от 55 до 90%, из них



в 2–10% случаев развивается ТЭЛА [9, 10]. Отсутствие диагностических алгоритмов и лечебных мероприятий по оказанию помощи пострадавшим с высоким риском развития ВТЭО усложняет выбор оптимальной хирургической тактики, профилактики и лечения ВТ и ТЭЛА даже в специализированных учреждениях с большими возможностями (травмоцентрах 1-го уровня) [6]. Нет рекомендаций по применению метода аппаратной компрессии нижних конечностей и компрессионной терапии при скелетной травме и при многоэтапном хирургическом лечении («damage control») с иммобилизацией переломов костей конечностей и таза аппаратами внешней фиксации [7, 8].

Цель исследования

Разработать и внедрить систему прогнозирования и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений в травмоцентре 1-го уровня.

Материал и методы

Данная работа выполнялась в рамках комплексного исследования по созданию системы прогнозирования и профилактики ВТЭО у тяжелораненых и пострадавших с политравмой.

Материал исследования – ретроспективный анализ 1190 историй болезни (1996–2006 гг., массив 1) и 1540 проспективных наблюдений за пострадавшими (2006–2014 гг., массив 2) с высоким риском развития ВТЭО, находившихся на лечении в клинике военно-полевой хирургии ВМедА им. С.М.Кирова. Критерием исключения были наблюдения с летальными исходами в I–II периоды *травматической болезни* (ТБ) от явных хирургических причин, в т. ч. крайне тяжелых повреждений внутренних органов, а также от жизнеугрожающих последствий травмы.

Пострадавшие массивов 1 и 2 были сопоставимы по своим характеристикам: наиболее часто тяжесть состояния при поступлении оценивалась как крайне тяжелая (36,2 и 41,2%) и тяжелая (51,3 и 79,5%); большая часть поступивших была с признаками травматического шока I–II степени (76 и 73,2%); объем крово-

потери составлял 1960 ± 240 и 2120 ± 270 мл соответственно. В структуре повреждений преобладали повреждения трех (42,7 и 34,2%) и четырех (34,9 и 42,3%) анатомических областей тела.

Для объективизации показаний к выбору необходимой хирургической тактики и применению профилактических мероприятий у пострадавших в специализированном стационаре нами была разработана шкала «Военно-полевая хирургия – профилактика тромбозов» (ВПХ-ПТ) – табл. 1.

Разработка ее включала несколько этапов:

- 1-й этап – ретроспективный анализ историй болезни пострадавших с высоким риском ВТЭО, в т. ч. с развившимися ВТ и ТЭЛА (массив 1);

- 2-й этап – выбор показателей, определяющих вероятность развития ВТ и непосредственно ТЭЛА («критериев отклика»);

- 3-й этап – выбор показателей (морфологических и функциональных), определивших лечебную тактику, характеризующих тяжесть нарушений, развившихся в момент травмы и в динамике ТБ, изменение которых оказало влияние на отклики;

- 4-й этап – статистическая обработка выбранных показателей с определением корреляционной матрицы, выделением корреляционных плеяд, факторным анализом. Выделение показателей, полностью определяемых остальными, или входящих в соответствующие разделы других шкал;

- 5-й этап – построение линейной шкалы с применением математической модели многомерной линейной регрессии, включающей определение различных коэффициентов, в т. ч. и коэффициента регрессии;

- 6-й этап – определение цифровой (балльной) градации каждого из показателей. Для упрощения практического использования шкалы полученные коэффициенты были преобразованы в целые числа путем округления до 1 с последующим умножением на 33 и вычитанием единицы.

Таким образом, были отобраны 11 градируемых показателей, на основа-

Таблица 1

Шкала прогноза риска венозных тромбозомболических осложнений ВПХ-ПТ

	Симптомы	Значение симптома	Баллы	Примечание
Данные, определяемые при поступлении пострадавшего в лечебное учреждение				
1	Данные анамнеза	возраст:	менее 60 лет; 60 и более лет	0 3
		сопутствующая патология или фоновые заболевания венозный тромбоз и/или легочная тромбоземболия		4 6
2	Тяжесть повреждения по шкале ВПХ-МТ (в баллах)	0,05–12 баллов более 12 баллов		4 7
3	Тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП (в баллах)	12–31 балл 32–45 баллов более 45 баллов		3 5 7
4	Травма нижних конечностей	тяжесть повреждения нижних конечностей по шкале ВПХ-МТ (в баллах): от 0,05 до 3 баллов более 3 баллов	3 5	
		сочетание переломов костей конечностей и таза	9	
Данные, определяемые в динамике лечебного процесса				
5	Синдром системного воспалительного ответа (ССВО)	нет ССВО ССВО	0 2 6	
6	Риск развития ОВТ перед оперативным вмешательством	Низкий Средний Высокий	3 6 9	(Национальные рекомендации)
7	Длительность постельного режима	3 сут и менее более 3 сут	0 5	
8	Наличие клинических признаков тромбоза вен конечностей	нет признаков есть признаки	0 5	
9	Наличие признаков ТЭЛА	нет признаков есть признаки	0 12	
10	Неполноценная профилактика ОВТ или ее отсутствие	полноценная профилактика неполноценная профилактика	0 5	(Национальные рекомендации)
11	Наличие нарушений в системе гемостаза	нет нарушений есть нарушения	0 4	**

Примечания:

* — варикозное расширение вен нижних конечностей или варикоэктатия матки, инсульт, инфаркт, сердечная недостаточность, беременность, прием гормональных препаратов, гормональная заместительная терапия, менопауза, тромбофилии, тромбозитопения, нефротический синдром, онкологические заболевания, постельный режим (более 3 сут), гемипарезы, гемиплегии;

** — дефицит анти-тромбина III, повышение уровня фактора свертывания крови VIII, дефицит протеина C, гипергомоцистеинемия, дефицит протеина S, лейденская мутация фактора свертывания крови V, мутация протромбина G20210A.





нии которых возможно определить риск развития ВТЭО и осуществить дифференцированную профилактику и лечебную тактику.

Шкала ВПХ-ПТ состоит из двух частей. Первая — статическая, заполняется единовременно при поступлении больного в стационар, в ней оценивается характер и тяжесть травмы, тяжесть состояния пострадавшего и особенности анамнеза. Суммарный балл этой части остается постоянным. Вторая часть шкалы — динамическая, учитывает особенности течения травматической болезни и лечебной тактики (наличие осложнений, рисков оперативного вмешательства, особенностей больничного режима и признаков ВТ и ТЭЛА). Сумма баллов этой части может меняться в процессе лечения.

На основании общего суммарного балла шкалы были выделены три группы пациентов: с низким риском ВТЭО (вероятность развития осложнения 5%) при сумме баллов до 31 балла; средним риском ВТЭО (вероятность — 20%) от 32 до 58 баллов и высоким риском (вероятность — 75%) при сумме более 58 баллов. Эти показатели сопоставимы с данными «Российских клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО)» (2015). Операционные характеристики разработанного алгоритма ВПХ-ПТ составили: специфичность (точность прогноза развития ВТЭО при неадекватной профилактике и хирургической тактике) — 83,4%, чувствительность — 83,7%, безошибочность — 80,5%. Общая прогностическая ценность балльной оценки при выбранной тактике — 79,8%.

Результаты и обсуждение

В массиве 1 ВТЭО были выявлены 129 пострадавших, ВТ — у 85 и подтвержденная ТЭЛА — у 44; в массиве 2 — у 96, 82 и 14 пациентов соответственно (табл. 2).

Анализ ретроспективного массива позволил выявить следующие недостатки при ведении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой: 1) недооценивалась степень риска развития ВТЭО; 2) профилактические мероприятия проводились в недостаточном объеме (часто только медикаментозная терапия); 3) длительность профилактики не соответствовала существующим стандартам; 4) отсутствовал регулярный лабораторный контроль системы гемостаза; 5) не давались рекомендации на период реабилитационного и восстановительного лечения пострадавших. Несмотря на формирование особого направления (объективизации в диагностике, профилактике и лечении различных патологий, в т. ч. венозных тромбозов) [2, 5], и использование объективной оценки тяжести травмы при поступлении в стационар, этого оказалось недостаточно, чтобы обеспечить оценку рисков развития ВТЭО и осуществить их комплексную профилактику у пострадавших с тяжелой травмой в разные периоды травматической болезни [1].

В результате проведенного клинικο-статистического анализа установлена зависимость частоты развития ВТЭО от тяжести повреждений и тяжести состояния пострадавших при поступлении (см. рисунок). У пострадавших с крайне тяжелыми и тяжелыми повреждениями ВТЭО развивались в 1,6–1,7 раза чаще, чем при повреждениях средней тяжести ($p < 0,05$).

Таблица 2

Частота развития венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений

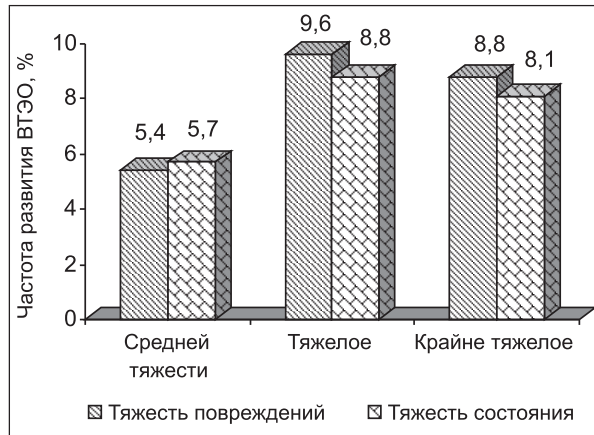
Вид осложнения	Массив 1, n=1190		Массив 2, n=1540	
	Абс. число	%	Абс. число	%
Венозные тромбозы и тромбоэмболические осложнения	129	10,8	96	6,2
Венозный тромбоз	85	7,1	82	5,3
Тромбоэмболия легочной артерии	44	3,7	14	0,9



Для профилактики ВТЭО, кроме фармакологического воздействия (лекарственные препараты), должны применяться компрессионная терапия (эластичное бинтование конечностей, компрессионный трикотаж) и методы ускорения венозного кровотока (перемежающаяся пневмокомпрессия или пневмовибростимуляция нижних конечностей). К сожалению, данные рекомендации нередко игнорируются в расчете на быстрое восстановление и активизацию пострадавших [3]. По некоторым данным, указанные мероприятия выполняются только у 6% хирургических пациентов с высоким риском развития ВТЭО [4, 5].

Шкала ВПХ-ПТ применялась у пострадавших массива 2 при поступлении и в динамике ТБ (показатели первой части шкалы определяли однократно, показатели второй — в динамике). У всех пострадавших с сочетанной скелетной травмой при поступлении риск развития ОВТ оценивался как высокий. В ходе дальнейшего лечения на 3–8-е сутки высокий риск ОВТ сохранялся у 88,2% пострадавших, а у 11,8% — снижался до среднего. В зависимости от степени риска, принималось решение о методе профилактики ТЭЛА, коррекции проводимой антикоагулянтной терапии и срочности требуемых операций. В динамике ТБ шкала ВПХ-ПТ наиболее часто применялась двукратно (35,5%) и трехкратно (39,5% случаев); у 16,1% пациентов риск ВТЭО оценивали однократно, у 8,9% — четыре раза и более. Использование на практике вышеизложенных подходов к оптимизации выбора профилактических мероприятий и хирургической тактики лечения пострадавших сопровождалось снижением летальности в массиве 2 на 4,5%.

Внедрение шкалы ВПХ-ПТ в систему оказания помощи пострадавшим с политравмой позволило сформулировать требования к организации лечебного процесса, выполнение которых может улучшить имеющуюся ситуацию.



Зависимость частоты ВТЭО от тяжести повреждений и состояния пострадавших при поступлении

Во-первых, необходимо обеспечить обязательную оценку (лечащим врачом, клиническим фармакологом, начальником отделения) риска развития ВТЭО с назначением комплексной их профилактики, включая лабораторный мониторинг системы коагуляции.

Во-вторых, необходимо осуществлять динамический контроль риска в ходе всего периода лечения пострадавших, вплоть до выписки из стационара.

Руководствуясь разработанной шкалой, мы проводили мониторинг состояния венозной системы конечностей и таза у пострадавших с политравмой в ходе всего периода лечения, считая дополнительными показателями к выполнению ультразвукового исследования сосудов нижних конечностей длительный постельный режим, искусственную вентиляцию легких, черепно-мозговую травму, травму позвоночника, отсроченные операции (третий этап «damage control»). Помимо еженедельных обязательных УЗИ-обследований, назначались дополнительные УЗИ перед переводом из отделения реанимации, перед операцией, перед активизацией (вертикализацией) пострадавшего в послеоперационный период. Такая тактика позволила чаще выявлять тромбоз венозной системы и снизить развернутую картину ТЭЛА с 12,8 до 4,5%.

Одним из способов профилактики тромбозов, требующим индивидуального подхода, является правильный подбор



антикоагулянтной терапии. В ретроспективном массиве почти в 16% случаев не производился перевод на оральные антикоагулянты, а отмена гепаринов происходила непосредственно перед выпиской пострадавших из стационара в 27% наблюдений. Лабораторного мониторинга показателей свертывающей системы не проводилось, что приводило к развитию *острого венозного тромбоза* (ОВТ) на фоне неадекватной терапии антикоагулянтами в третий и четвертый периоды ТБ. Частота недоработок и ошибок в ретроспективном массиве составила 28%, что сказывалось на исходах. У 20% пострадавших при выписке отсутствовали назначения венотоников и рекомендации по компрессионной терапии.

Главным направлением в решении этой проблемы мы считаем контроль изменений системы гемостаза. Коррекцию назначенной терапии в соответствии с риском развития ВТЭО следует проводить по результатам лабораторных исследований. Неспецифичность инструментальных данных прогнозирования ОВТ, а иногда и отсутствие перечисленных диагностических признаков требуют применения дополнительных лабораторных исследований, включающих определение уровня D-димера, антитромбина-III, эндотелина и специфических факторов системы гемостаза.

В проспективном массиве в группе с высоким риском развития ВТЭО пострадавшие ($n=178$) получали комплексную профилактику с обязательным включе-

нием аппаратной пневмокомпрессии и пневмовибростимуляции нижних конечностей. Изучение характера проводимой терапии показало, что во второй период ТБ у 20% пострадавших компрессионная терапия по разным причинам не проводилась, а у 42% пострадавших применялось бинтование конечностей, что обусловлено скелетной травмой. В третьем и четвертом периодах травматической болезни в 60% случаев пострадавшим применялись методы ускорения кровотока. При этом отмечено снижение частоты развития венозных тромбозов в сопоставимых массивах с 11,4 до 2,1% ($p<0,05$).

Летальность в массивах 1 и 2 составила 7,2 и 5,5% соответственно. Основными причинами летальных исходов в массиве 1 были ТЭЛА (44,2%) и сепсис (33,7% случаев, табл. 3). В массиве 2 доля ТЭЛА как причины смерти снизилась в 2,5 раза (до 16,7%). Это подтверждает правильность подходов к ведению пострадавших в массиве 2 с оценкой риска развития ВТЭО в динамике и широким применением хирургических методов профилактики ТЭЛА.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время отмечается низкий уровень настороженности врачей к проблеме ВТЭО и недооценка риска их развития, связанная с диагностическими, тактическими и лечебными трудностями, а также пробелами в Национальных рекомендациях по диагностике, лечению и профилактике ВТЭО.

Таблица 3

Причины летальных исходов у пострадавших с политравмой и развившимся ОВТ

Причина летального исхода	Массив 1, $n=86$		Массив 2, $n=84$	
	Абс. число	%	Абс. число	%
ДВС-синдром	8	9,3	10	11,9
Тяжелый сепсис, септический шок	29	33,7*	42	50,0*
Полиорганная недостаточность	11	12,8*	18	21,4*
ТЭЛА	38	44,2*	14	16,7*
Всего...	86	100	84	100

Примечание. * Различия между массивами статистически достоверны, $p<0,05$.



2. Существенное влияние на развитие осложнений и на исходы лечения пострадавших оказывает характер и тяжесть полученной травмы. Основной группой риска нужно считать пострадавших с тяжелыми и крайне тяжелыми повреждениями или находящимися в тяжелом и крайне тяжелом состоянии при поступлении в клинику. Отмечена достоверная взаимосвязь частоты развития ВТЭО у пострадавших с тяжестью полученных повреждений ($p < 0,05$) и тяжести их состояния ($p < 0,05$) при доставке в стационар.

3. Профилактика ВТЭО у пострадавших в травмоцентре 1-го уровня должна осуществляться на комплексной основе и обязательно включать медикаментозную составляющую, раннюю активизацию, компрессионную терапию с использованием аппаратных методов, начиная

с отделения реанимации, вплоть до выписки пострадавших.

4. В основе современной диагностики ОВТ у пострадавших и выбора тактики лечения должно лежать активное применение инструментальных методов и лабораторной диагностики. Наиболее информативна ультразвуковая диагностика. Лабораторный мониторинг системы гемостаза обязателен для контроля и коррекции антикоагулянтной терапии.

5. Во избежание трудностей и ошибок в профилактике, диагностике и лечении ОВТ у пострадавших с политравмой в условиях многопрофильного стационара требуется разработка клинических рекомендаций по их предупреждению и обоснованию лечебно-диагностической тактики на основе разработанной шкалы.

Литература

1. Базенко С.Ф., Ермолов А.С., Стожаров В.В. Основные принципы диагностики и лечения тяжелой сочетанной травмы // Скорая мед. помощь. — 2008. — № 3. — С. 3–10.
2. Воробьева Н.А., Пономарева И.А. Эпидемиология тромбоэмболии легочной артерии // Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова. — 2008. — № 8. — С. 73–77.
3. Золотухин И.А. Отдаленные результаты лечения пациентов, перенесших тромбоз глубоких вен нижних конечностей // Флебология. — 2010. — Т. 5, № 1. — С. 27–33.
4. Кириенко А.И., Андрияшкин В.В., Золотухин И.А. и др. Результаты системной профилактики венозных тромбоэмболических осложнений в масштабах Российской Федерации // Флебология. — 2014. — Т. 8, № 3. — С. 4–10.
5. Петров А.Н., Гончаров А.В., Рудь А.А. и др. Современные возможности профилактики и лечения острых тромбозов при осложнениях политравмы // Инфекции в хирургии. — 2014. — Т. 12, № 3. — С. 34–35.
6. Савельев В.С., Кириенко А.И., Золотухин И.А., Андрияшкин А.В. Профилактика послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений в российских стационарах (предварительные результаты проекта «Территория безопасности») // Флебология. — 2010. — Т. 4, № 3. — С. 3–8.
7. Самохвалов И.М., Петров А.Н., Бадалов В.И. и др. Использование методов прогнозирования и хирургической профилактики тромбоэмболических осложнений у пострадавших с сочетанной травмой // Здоровье. Мед. экология. Наука. — 2012. — Т. 47/48. — № 1/2. — С. 35–36.
8. Kahn S.R., Shrier I., Julian J.A. et al. Determinants and time course of the postthrombotic syndrome after acute deep venous thrombosis // Ann. Intern. Med. — 2008. — Vol. 149, N 10. — P. 698–707.
9. Kim J.Y.S., Khavanin N., Rambachan A. Surgical duration and risk of venous thromboembolism // JAMA Surgery. — 2015. — Vol. 150, N 2. — P. 110–117.
10. Nathens A.B., McMurray M.K., Cuschieri J. et al. The practice of venous thromboembolism prophylaxis in the major trauma patient // J. Trauma. — 2007. — Vol. 62, N 3. — P. 557–562.