

УДК 616-001.514

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ТРОМБОВЕНОЗНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ

**И. Ю. Ипполитов**

*Кандидат медицинских наук, доцент,  
ORCID 0000-0002-1116-6925, e-mail: ippolitov67@mail.ru,*

**А. И. Кисткин**

*кандидат медицинских наук, доцент,  
ORCID 0000-0001-8600-9310, e-mail: kistsan@yandex.ru,  
студент, ORCID 0000-0002-0860-5907,  
e-mail: bogatirev1999@yandex.ru,*

**Е. А. Богатырев**

*студент, ORCID 0000-0003-4803-4181,  
e-mail: potapov.artiom.99@gmail.com,*

**А. В. Потанов**

*Национальный исследовательский мордовский  
государственный университет им. Н. П. Огарёва,  
Медицинский институт,  
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

## CLINICAL MANIFESTATIONS, PREVENTION AND TREATMENT OF THROMBOVENOUS COMPLICATIONS OF FRACTURES OF LONG TUBULAR BONES

**I. Yu. Ippolitov**

*Candidate of medical sciences, associate professor, ORCID  
0000-0002-1116-6925, e-mail: ippolitov67@mail.ru,*

**A. I. Kistkin**

*candidate of medical sciences, associate professor, ORCID  
0000-0001-8600-9310, e-mail: kistsan@yandex.ru,  
student, ORCID 0000-0002-0860-5907,  
e-mail: bogatirev1999@yandex.ru,*

**E. A. Bogatyrev**

*student, ORCID 0000-0003-4803-4181,  
e-mail: potapov.artiom.99@gmail.com,*

**A. V. Potapov**

*N. P. Ogarev Mordovia State University,  
Medical Institute,  
Saransk, Republic of Mordovia, Russia*

---

**Abstract.** The problem of prevention, treatment and rehabilitation of patients with complications of fractures of long tubular bones of the extremities remains an urgent and challenging task of modern medicine. In this study, the development factors and clinical manifestations of acute deep vein thrombosis and post-phlebotrombotic syndrome in patients with fractures of the leg bones were studied, methods for the prevention and treatment of complications were proposed.

**Keywords:** fracture; trauma; tubular bones; complications; thrombosis.

---

Проблема профилактики, лечения и восстановления трудоспособности больных с осложнениями переломов длинных трубчатых костей конечностей остается

актуальной и сложной задачей современной медицины.

Среди осложнений лечения таких травм чаще всего встречаются инфекционные, такие как, поверхностные нагное-

ния, лигатурные свищи, гематомы, межмышечные и параоссальные флегмоны, послеоперационный остеомиелит [6]. Среди других осложнений оперативного вмешательства особо важную роль отводят венозной тромбоэмболии. При хирургическом лечении переломов длинных трубчатых костей тромбоз глубоких вен идентифицируется в 6–60 % случаях [8]. У пострадавших с полифрагментарными переломами бедренной кости, а также в сочетании с травмами таза и другими, частота появления тромбоза глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей колеблется от 55 % до 90 %, из них в 2–10 % случаев осложняется тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА) [5, 7, 9, 12]. Особая сложность заключается в том, что при политравме до 85 % тромбоэмболических осложнений протекают бессимптомно, а в обширной ортопедической хирургии только 12 % пациентов имеют клинический тромбоз до начала ТЭЛА [1, 3, 4]. Примерно у трети больных, перенесших венозную тромбоэмболию, в течение 10 лет развиваются рецидивы [10].

В структуре смертности среди госпитальных пациентов тромбоэмболия легочной артерии составляет от 7,2 % до 10 % [2]. Согласно протокола ведения больных «Профилактика тромбоэмболии легочной артерии при хирургических и иных инвазивных вмешательствах» острый венозный тромбоз развивается у 30 % оперированных общехирургических больных, у 70–80 % после травматологических и ортопедических вмешательств.

Тромбоэмболия легочной артерии – одна из главных причин послеоперационной летальности (5 % после общехирургических и 24 % после ортопедических вмешательств). Последствия ТЭЛА часто приводят к инвалидизации пациентов.

Клиническая картина тромбоэмболии легочной артерии неспецифична и требует инструментальных методов диагностики. По данным как отечественной, так и мировой литературы в настоящий момент во-

прос своевременной диагностики ТГВ и ТЭЛА у больных с политравмой остается нерешенным. Также на сегодняшний день не существует единой системы профилактики у пострадавших с политравмой [9, 11, 13]. Тактика лечения острых венозных тромбозов также еще не стандартизирована.

Для решения перечисленных проблем необходимо исследовать и внедрять в клиническую практику новые методы профилактики, диагностики и лечения тромбовенозных осложнений переломов длинных трубчатых костей.

В данном исследовании были изучены факторы развития и клинические проявления острого тромбоза глубоких вен и постфлеботромботического синдрома у пострадавших с переломами костей голени, были предложены способы профилактики и лечения осложнений.

Были проведены клинические исследования и анализ историй болезней 136 больных с переломами костей нижних конечностей, осложненных острым тромбозом глубоких вен и посттромбофлебитическим синдромом нижних конечностей, лечившихся в сосудистом и травматологическом отделениях ГБУЗ РМ «РКБ № 4» г. Саранска в период с 2020 по 2022 годы, а также карты амбулаторных больных находившихся под наблюдением травматологов в травматологическом пункте г. Саранска.

Для качественного анализа были выделены следующие задачи:

- изучение состояния гемостатического потенциала у больных при переломах костей голени в остром периоде;
- изучение клинического проявления острого тромбоза глубоких вен у больных при переломах костей голени и определение частоты его возникновения в зависимости от уровня перелома.
- на основании существующих способов профилактики и лечения острого тромбоза глубоких вен голени разработка программы профилактики этого

осложнения с учетом его особенностей при переломах берцовых костей.

Критериями исключения являлись: пациенты до 18 лет и старше 60 лет, патологический характер перелома, декомпенсированная патология сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца), хроническая венозная недостаточность различного генеза, ранее перенесенные венозные тромбозы нижних конечностей, онкозаболевания, сахарный диабет, ожирение, беременность, хронические заболевания внутренних органов в стадии декомпенсации, наличие гематологической патологии.

Средний возраст пациентов составил  $44 \pm 4,2$  года (от 18 до 60 лет).

Схема обследования пациентов включала: сбор анамнеза заболевания и жизни, осмотр с исследованием локального статуса, рентгенография поврежденного сегмента конечности в двух стандартных проекциях, дуплексное сканирование вен голени. Оценку состояния системы гемостаза проводили еженедельно в соответствии со следующими методами: протромбиновый индекс (ПТИ) по Квику (%), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген по Клауссу (г/л), фибринолитическая активность (мин), агрегация тромбоцитов (%).

В экстренном порядке пострадавшим выполнялась блокада места перелома, накладывалось скелетное вытяжение за пятую кость. На 5–7 сутки, больные были оперированы. В зависимости от типа травмы были проведены следующие операции:

- закрытый внеочаговый чрескостный остеосинтез перелома костей голени по Илизарову;
- интрамедуллярный остеосинтез костей голени;
- накостный остеосинтез костей голени.

Были проанализированы технические ошибки, допущенные в ходе лечения переломов на трех этапах: догоспитальная помощь, лечение в стационаре и долечивание в условиях травмпункта.

В группу технических ошибок, допущенных при оказании первой помощи, были выделены:

- несовершенная иммобилизация или ее отсутствие;
- неадекватное обезболивание.

Так, 12 больных (24 %) с закрытыми переломами костей голени доставлены в больницу без иммобилизации или с плохой иммобилизацией. В эту группу ошибок также относится позднее поступление больных. Четверо больных поступили в стационар на 2–3 сутки после травмы.

В стационаре у 15 из 50 больных также были выявлены технические ошибки при лечении:

- неудовлетворительная предоперационная подготовка;
- неудачный подбор металлоконструкций;
- запоздалый остеосинтез;
- ошибки в технике оперирования;
- неполноценное послеоперационное ведение пациента.

С помощью анализа клинического материала в травмпункте было выявлено, что врачи, занимающиеся долечиванием больных с травмами, недостаточно эффективно используют комплекс реабилитационных мероприятий в восстановительном лечении. 40 % пациентов получали курс реабилитационного лечения либо нерегулярно, либо непродолжительное время, либо в неполном объеме.

Результатом вышеперечисленных технических ошибок стало то, что у 48 % пациентов перелом костей голени осложнился острым тромбозом глубоких вен.

Были проанализированы сроки развития ТГВ у пострадавших, находившихся на скелетном вытяжении или в гипсовых повязках более 3 недель ( $n = 77$ ). На первой неделе ТГВ проявился у 31 % больных. Максимальное число пациентов с диагностированным ТГВ (36 %) приходилось на вторую неделю после травмы. Самым ранним сроком выявления ТГВ у пострадавших с сочетанной травмой были 4 сутки после травмы (2,6 %).

Возраст также играет значительную роль в развитии ТГВ. Количество диагностированных тромботических осложнений резко возрастает (на 18,5 %) после 30 лет. Среди пострадавших женщин количество диагностированного ТГВ больше, чем у мужчин на 1,2 %, поэтому зависимость формирования ТГВ от половой принадлежности не была выявлена ( $p < 0,05$ ).

Установлено, что у больных при тромбозе глубоких вен на фоне перелома костей голени наблюдаются качественные и количественные изменения в системе гемостаза. У больных с острым флеботромбозом свертывающая активность крови резко повышена. В частности, время кровотоочивости по Дьюку укорачивается в 3 раза, время свертывания цельной крови у больных с переломами костей повышается на 33 %, а в группе больных с осложненными переломами – на 83 %. О повышении гемокоагуляции свидетельствует укорочение времени рекальцификации плазмы и увеличение концентрации фибриногена.

Одновременно у больных наблюдается уменьшение антикоагуляционной активности. Толерантность плазмы к гепарину у больных с переломами трубчатых костей повышена на 11 %, у группы больных с осложнениями при переломах – на 17 % по сравнению контрольной группой. Снижен фибринолитический потенциал крови – время растворения сгустка у больных на 50 % и 70 % соответственно.

Таким образом, нарушения в гемостатическом потенциале при переломах костей голени являются пусковым механизмом тромбообразования в глубоких венах. В последствии к этим нарушениям присоединяется еще одна важная причина тромбообразования – уменьшение оттока крови и венозный стаз в результате снижения активности или выключения мышечно-венозной помпы голени, обусловленных как самой травмой, так и методом лечения, предусматривающим в опреде-

ленной мере и временное обездвиживание поврежденной конечности.

Предупреждение развития тромботических осложнений на современном этапе время требует включения в комбинированную профилактику препаратов гепарина. В связи с этим была проанализирована эффективность профилактики ТГВ у пострадавших контрольной группы, получавших нефракционированный гепарин (НГ) (5000 ЕД, 3 раза в сутки), низкомолекулярный гепарин фраксипарин в профилактической дозировке, рекомендованной фирмами ( $n = 30$ ).

Наибольшее количество развившихся ТГВ (57 %) наблюдалось у пострадавших в подгруппе, которые не получали медикаментозной профилактики ( $n = 136$ ). У пострадавших, получавших НГ и низкомолекулярный гепарин ( $n = 28$ ), ТГВ развился в 42,9 % случаев.

Анализ результата медикаментозной профилактики ТГВ нижних конечностей у пострадавших может показывать, что причинами развития ТГВ были:

- недооценка группы риска развития ТГВ у пострадавших с политравмой;
- неправильный подбор группы препаратов;
- неправильный выбор режима дозирования низкомолекулярных гепаринов;
- применение монотерапии низкомолекулярными гепаринами.

Таким образом, была разработана более полная схема профилактических мер, которая направлена на все составляющие звенья тромбогенеза (активацию системы гемостаза, стаз, нарушение целостности сосудистой стенки).

Проблемы застойных явлений в венах нижних конечностей можно решать при помощи немедикаментозных мер. Важнейшей из них является ранняя активизация больного. Из всех видов оперативного лечения наилучшие условия для ранней двигательной активности пострадавших создает малоинвазивный остеосинтез (закрытый блокируемый остеосинтез штиф-

тами без рассверливания костно-мозгового канала). Данный способ не сопровождается кровопотерей, так как операция осуществляется закрытым способом из малых кожных разрезов вне зоны перелома. Метод обладает высокой прочностью, что обеспечивает возможность максимально ранней активизации больного без гипсовой повязки. Ежедневные занятия гимнастикой в течение всего пребывания в стационаре, а также градуированная эластическая компрессия нижних конечностей в период движения больного позволяет сохранить насосную функцию икроножных мышц пострадавших.

При помощи медикаментозных мер профилактики ТГВ был решен вопрос активации системы гемостаза в ответ на кровопотерю и повреждение тканей. Профилактику необходимо начинать не позднее 3 суток с момента травмы. Учитывая наличие тромбинемии у всех пострадавших в качестве антикоагулянта применяли низкомолекулярные гепарины (НМГ) в лечебной дозировке в соответствии с весом пострадавшего: фраксипарин 0,1 мл/10 кг 2 раза либо клексан 1 мг/10 кг 2 раза.

Ксантинола никотинат применяли в количестве 0,3 – 0,6 г один раз в сутки в качестве препарата, обладающего антиагрегационным действием и являющегося непрямым фибринолитиком.

В качестве антиагреганта, обладающего сосудорасширяющим эффектом, тем самым уменьшающего вязкость крови, применяли пентоксифиллин (трентал) 100 мг 3 раза в течение 4 недель. С целью предупреждения снижения антиагрегационной способности сосудистой стенки применили витамин Е ( $\alpha$ -токоферол) 200 мг/сутки в течение 3–4 недель.

В качестве препарата, влияющего на реологические свойства крови и обладающего антиагрегационной способностью, мы применяем декстран-40 (реополиглюкин).

Благодаря применению такой схемы профилактики ТГВ с учетом всех составляющих тромбогенеза, было сокращено

количество тромботических осложнений у пострадавших с травмой с 57 % до 35 %. Из 20 пациентов ТГВ развился только у 7.

Глубокие вены голени в нижней трети и на уровне лодыжек расположены близко к костям и недостаточно надежно прикрыты мягкими тканями. По-видимому, при переломах берцовых костей на указанных уровнях глубокие вены в большей мере подвержены травме и тромбированию вследствие более грубых нарушений гемостатического потенциала. Исходя из этого предположения, был проведен сравнительный анализ его показателей при переломах костей голени в верхней трети, средней трети, нижней трети и на уровне лодыжек.

Было выявлено, что нарушения гемостаза и гиперкоагуляция наиболее выражены при переломах лодыжек и костей голени в нижней трети. И как следствие, венозные тромбозы чаще возникали при локализации переломов костей в нижней трети голени и переломах лодыжек (50 %), в большей степени тромбировались одновременно малоберцовые и задние большеберцовые вены (59 %).

Из 136 пациентов с переломами костей голени клинические признаки острого тромбоза глубоких вен обнаружены у 77 человек (57 %). Основным признаком считалась боль в икроножных мышцах, которая усиливается при тыльном сгибании стопы в голеностопном суставе или при пальпации этих мышц. Также к признакам тромбоза глубоких вен были отнесены нарастающий отек голени и стопы, выраженность которого зависела от уровня перелома, и изменение цвета кожи голени от слабо синюшного у большинства больных до выраженного цианоза.

Так как местные проявления перелома костей и начинающегося флеботромбоза почти одинаковы, травматологи, как правило, не наблюдают явных признаков проявления флеботромбоза после перелома костей голени. Зафиксировать период скрытого тромбобразования возможно только при динамическом ультразвуковом исследовании,

что связано с определенными сложностями для медицинского персонала и другими организационными трудностями.

В ходе проведения данного исследования были установлены следующие выводы:

1. В результате лечения пострадавших с политравмой контрольной группы тромбоз глубоких вен нижних конечностей развился у 57 % больных. Пострадавших с переломами костей голени с учетом высокой частоты флеботромбоза при этом виде травмы следует относить к группе риска по развитию тромбоэмболических осложнений и хронической венозной недостаточности нижних конечностей, а сами переломы считать осложненными.

2. Наличие в течение трех суток и более после перелома некупируемого отека голени, сопровождающегося распирающими болями и синюшной окраской кожи, следует расценивать как проявления острого тромбоза глубоких вен.

3. Составленная и апробированная схема профилактики тромботических осложнений у пострадавших с политравмой должна заключаться в выполнении раннего стабильного остеосинтеза, который позволяет начать активные движения в суставах нижних конечностей со 2 дня после остеосинтеза в сочетании с медикаментозной терапией, направленной на все звенья системы гемостаза: антикоагулянтной терапией низкомолекулярными гепаринами, антиагрегантами, веноotonиками.

#### Библиографический список

1. Балахонова Т. В. Современные инструментальные методы диагностики тромбоза: ультразвуковое дуплексное сканирование // Профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: материалы гор. симп. – М., 2003. – С. 12–17.
2. Бокарев И. Н., Люсов В. А., Кириенко А. И. [и др.] Венозные тромбозы и тромбоемболия лёгочных артерий // Российский кардиологический журнал – 2011. – № 4. – С. 5–12.
3. Кириенко А. И., Матюшенко А. А., Андрияшкин В. В. Острый венозный тромбоз: базовые принципы терапии // Consilium-medicum. – 2001. – Т. 3. – № 7. – С. 22–28.
4. Немченко Н. С., Самохвалов И. М., Петров А. Н. [и др.] Патогенез и диагностика острого тромбоза глубоких вен и ТЭЛА у пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами: сборник тезисов II Московского международного конгресса травматологов и ортопедов. Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения. – М., 2011. – С. 167.
5. Панов А. А., Копысова В. А., Каплун В. А. [и др.] Результаты остеосинтеза оскольчатых переломов длинных трубчатых костей // Гений ортопедии. – 2015. – № 4. – С. 10–16.
6. Писарев В. В., Львов С. Е., Ошурков Ю. [и др.] Инфекционные осложнения послеоперационной раны при металлоостеосинтезе закрытых переломов длинных трубчатых костей // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 2. – С. 14–19.
7. 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. 36–39.
8. Eriksson B. I. Duration of prophylaxis against venous thromboembolism with fondaparinux after hip fracture surgery: a multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study / B. I. Eriksson, M. R. Lassen // Arch. Intern. Med. – 2003. – V. 163, № 11. – P. 1337–1342.
9. Geerts W. H. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy / W. H. Geerts, G. F. Pineo, J. A. Heit [et al.] // Chest. – 2004. – V. 126. – P. 338–400.
10. Heit J. A. Venous thromboembolism epidemiology: implications for prevention and management // Semin. Thromb. Hemost. – 2002. – V. 28. – P. 3–13.
11. Knudson M. M., Ikossi D. G. Venous thromboembolism after trauma // Curr. Opin. Crit. Care. – 2004. – V. 10, № 6. – P. 539–548.
12. Nathens A. B., McMurray M. K., Cuschieri J. [et al.] The practice of venous thromboembolism prophylaxis in the major trauma patient // J Trauma. – 2007. – V. 62. – № 3. – P. 557–562.
13. Rogers F. B., Cipolle M. D., Cushman J. [et al.] East practice management guidelines for the management of venous thromboembolism in trauma patients // J. Trauma. – 2002. – V. 53. – № 1. – P. 142–164.

© *Ипполитов И. Ю., Кисткин А. И., Богатырев Е. А., Потанов А. В., 2022*