



Оригинальная статья

Венозные тромбозы у пациентов после внутрисердечных катетерных вмешательств: частота возникновения, факторы риска, особенности диагностики

Логинова А.И.¹ • Кропачева Е.С.¹ • Титаева Е.В.¹ • Майков Е.Б.¹ • Балахонова Т.В.¹ • Голицын С.П.¹

Логинова Анастасия Игоревна – врач-кардиолог, аспирант отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹

✉ 121552, г. Москва, 3-я Черепковская ул., 15А, Российская Федерация. Тел.: +7 (926) 909 54 41. E-mail: dr.loginova.a@gmail.com

Кропачева Екатерина Станиславовна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отдела клинических проблем атеротромбоза НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹

Титаева Елена Владимировна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела клинических проблем атеротромбоза НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹

Майков Евгений Борисович – д-р мед. наук, ст. науч. сотр. лаборатории интервенционных методов диагностики и лечения нарушений ритма сердца отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹

Балахонова Татьяна Валентиновна – д-р мед. наук, профессор, гл. науч. сотр. отдела ультразвуковой диагностики НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7273-6979>

Голицын Сергей Павлович – д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова¹

Актуальность. Тромбоз места пункции бедренных вен – одно из потенциально опасных осложнений внутрисердечных катетерных вмешательств, что обусловлено риском развития тромбоэмболических событий, связанным с его проксимальной локализацией. По данным литературы, частота развития симптомного венозного тромбоза (ВТ) составляет 1–3%. Специальных исследований, посвященных оценке факторов риска этого осложнения, его диагностике и лечению, не проводилось. **Цель** – изучить частоту, факторы риска и особенности диагностики ВТ у пациентов после внутрисердечных электрофизиологических исследований (ЭФИ) и/или катетерных аблаций. **Материал и методы.** В проспективное исследование включено 408 пациентов (194 мужчины и 214 женщины, медиана возраста – 51 ± 10,1 года), поступивших в период с 2016 по 2018 г. в стационар с различными нарушениями ритма сердца с целью проведения внутрисердечных ЭФИ и/или катетерных аблаций. Перед вмешательствами помимо общего лабораторно-инструментального обследования всем пациентам проводилось ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) сосудов подвздошно-бедренного сегмента, у 269 пациентов был также определен уровень Д-димера. Не позднее 24 часов после вмешательства всем пациентам выполнялось контрольное УЗДС места пункции бедренной вены. В случае развития ВТ назначалась антикоагулянтная терапия, пациенты наблюдались до полного разрешения ВТ, но не менее 3 месяцев (конечная точка исследования). Были изучены частота возникновения, факторы риска, в том числе прогностическая значимость уровня Д-димера. **Результаты.** Частота развития ВТ после катетерных вмешательств составила 11,7% (n=48).

Отмечена статистически значимая взаимосвязь между формированием ВТ и такими факторами риска, как сахарный диабет (p=0,001) и ожирение (p<0,001). Статистически значимой связи исходно повышенного значения Д-димера (более 500 нг/мл) с последующим развитием ВТ не установлено (p>0,05). При квартильном анализе выявлена связь между исходным уровнем Д-димера более 434 нг/мл (что соответствует диапазону 75–100%) и наличием у пациентов следующих факторов риска: возраст более 65 лет (p<0,001), женский пол (p=0,001), артериальная гипертония (p=0,003), хроническая ишемическая болезнь сердца (p=0,044). **Заключение.** Все ВТ (11,7%), выявленные в настоящем исследовании после катетерных трансвенозных вмешательств при контрольном УЗДС, протекали бессимптомно. Формирование ВТ наиболее часто диагностировалось у пациентов с сахарным диабетом и ожирением. Д-димер не имел предиктивной значимости в развитии ВТ, однако его повышенное значение до вмешательств встречалось чаще у женщин, пациентов старше 65 лет, а также при наличии артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца.

Ключевые слова: катетерная абляция, венозный тромбоз, факторы риска, Д-димер

Для цитирования: Логинова АИ, Кропачева ЕС, Титаева ЕВ, Майков ЕБ, Балахонова ТВ, Голицын СП. Венозные тромбозы у пациентов после внутрисердечных катетерных вмешательств: частота возникновения, факторы риска, особенности диагностики. Альманах клинической медицины. 2019;47(4):326–33. doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-044.

Поступила 13.05.2019; принята к публикации 21.08.2019; опубликована 02.09.2019

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России; 121552, г. Москва, 3-я Черепковская ул., 15А, Российская Федерация



В настоящее время внутрисердечное электрофизиологическое исследование (ЭФИ), радиочастотная (РЧА) и криотермическая катетерные абляции широко применяются у пациентов с различными видами нарушений ритма сердца как методы диагностики и немедикаментозного лечения [1, 2, 3, 4]. Внимание к тромбозу, формирующемуся у пациентов в месте пункции бедренной вены после катетерных вмешательств, в первую очередь связано с их проксимальной локализацией. Это и определяет высокую потенциальную опасность развития жизнеугрожающих тромбоэмболических событий [1, 2]. К наиболее эмболоопасным относится локализация венозного тромбоза (ВТ) на уровне подвздошно-бедренного сегмента [2, 5]. Несмотря на высокий потенциальный риск тромбоэмболических осложнений (ТЭО), ВТ в большинстве случаев формируется и протекает бессимптомно [2, 5]. Эта особенность обуславливает важность своевременной диагностики тромбоза места пункции бедренных вен и, таким образом, незамедлительного начала лечения.

Специальных исследований, посвященных изучению факторов риска ВТ места пункции бедренных вен (в том числе интраоперационных особенностей ведения пациентов), их диагностике и лечению, не проводилось, что, вероятно, связано с относительно низкой (по данным литературы) частотой встречаемости этого осложнения (1–3%) [1, 2]. Диагностика ВТ, не связанного с катетерными вмешательствами, в международной практике осуществляется за счет лабораторных методов диагностики (определения уровня Д-димера) и инструментальных (проведения ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС)) [2, 6]. В рекомендациях Международного общества специалистов по тромбозу и гемостазу (International Society on Thrombosis and Haemostasis – ISTH) 2016 г. для больного с клиническими проявлениями, позволяющими заподозрить ВТ, диагностический алгоритм состоит из оценки клинической вероятности развития тромбоза (а именно выделение пациентов низкого, умеренного и высокого риска тромбоэмболических осложнений), определения уровня Д-димера и проведения УЗДС [6–8].

Цель настоящей работы – изучить частоту, факторы риска и особенности диагностики ВТ у пациентов после катетерных вмешательств.

Материал и методы

В проспективное исследование включено 408 пациентов, поступивших в стационар с 2016 по 2018 г. с различными нарушениями ритма сердца

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование (n=408)

Показатель	Значение
Возраст, годы, Me (25%; 75%)	51 (40; 62)
Мужской пол, n (%)	194 (47,5)
Процедура, n (%):	
внутрисердечное электрофизиологическое исследование	50 (12,3)
радиочастотная катетерная абляция	283 (69)
баллонная криоабляция легочных вен	75 (18,7)
Нарушения ритма сердца, послужившие основанием для проведения катетерной абляции, n (%):	
наджелудочковая экстрасистолия	1 (0,2)
предсердная тахикардия	16 (4)
пароксизмальная атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия	165 (40,4)
синдром Вольфа – Паркинсона – Уайта	71 (17,4)
типичное трепетание предсердий	35 (8,6)
фибрилляция предсердий	76 (18,6)
желудочковая экстрасистолия	4 (1)
желудочковая тахикардия	29 (7,1)
Артериальная гипертония, n (%)	206 (50,5)
Сахарный диабет, n (%)	16 (3,9)
Хроническая ишемическая болезнь сердца, n (%)	36 (8,8)
Хроническая сердечная недостаточность, n (%)	13 (3,2)
Хроническая болезнь почек со снижением скорости клубочковой фильтрации (СКД-ЕП) < 60 мл/мин/1,73м ² , n (%)	2 (0,5)
Хроническая венозная недостаточность, n (%)	17 (4,2)
Ожирение*, n (%)	22 (5,4)
Онкологическое заболевание в анамнезе, n (%)	2 (0,5)

*Индекс массы тела > 30 (кг/м²)

с целью проведения внутрисердечных ЭФИ и/или катетерных абляций (диагнозы и клиническая характеристика пациентов суммированы в табл. 1).

В условиях стационара всем пациентам перед катетерными вмешательствами проводилось общее клиническое и лабораторно-инструментальное обследование, а также специальное обследование, включающее в себя:

- у 408 (100%) пациентов – проведение УЗДС сосудов подвздошно-бедренного сегмента для оценки их анатомических особенностей и исключения противопоказаний к процедурам ЭФИ и/или катетерных абляций. Исследование выполняли на аппаратуре Philips IU 22;
- у 269 (66%) пациентов – определение уровня Д-димера методом иммуноферментного анализа.

В ходе внутрисердечных ЭФИ и РЧА в правых отделах сердца с целью профилактики ТЭО всем

**Таблица 2.** Клиническая характеристика пациентов с возникновением/отсутствием венозного тромбоза после катетерных вмешательств

Характеристика	Тромбоз есть, n = 48	Тромбоза нет, n = 360	Значение p
Мужской пол, n (%)	20 (41,7)	175 (48,6)	0,376
Возраст пациентов:			
медиана (25%; 75%), годы	54 (45; 62)	50 (39; 62)	
пациенты в возрасте 65–75 лет, n (%)	10 (20,8)	58 (16,1)	0,410
пациенты старше 75 лет, n (%)	3 (6,25)	13 (3,6)	0,417
Артериальная гипертония, n (%)	25 (52,1)	180 (50)	0,786
Сахарный диабет, n (%)	6 (12,5)	10 (2,8)	0,001
Хроническая ишемическая болезнь сердца, n (%)	1 (2,08)	34 (9,4)	0,102
Хроническая сердечная недостаточность, n (%)	1 (2,1)	12 (3,3)	0,100
Хроническая болезнь почек со снижением скорости клубочковой фильтрации (СКД-EPI) < 60 мл/мин/1,73м ² , n (%)	0	2 (0,56)	0,100
Хроническая венозная недостаточность, n (%)	4 (8,3)	13 (3,6)	0,127
Ожирение*, n (%)	13 (27)	9 (2,5)	< 0,001
Онкологическое заболевание	1 (2,1)	1 (0,28)	0,222

*Индекс массы тела > 30 (кг/м²)

пациентам вводился нефракционированный гепарин в дозе 70 ЕД/кг массы тела, при вмешательствах на левом предсердии (баллонная криоабляция и РЧА легочных вен) – 100 ЕД/кг массы тела. После всех вмешательств, но не позднее 4 часов, подкожно вводился низкомолекулярный гепарин в профилактической дозе ½ мг/кг.

Не позднее 24 часов после катетерных вмешательств всем пациентам проводилось УЗДС места пункции бедренной вены для верификации возможных местных осложнений, в том числе тромбоза. Был использован метод компрессионного ультразвукового исследования, заключающийся в компрессии вены датчиком и ее сканировании в поперечном сечении в В-режиме с целью выявления участков неполного сжатия стенок вены, соответствующего сформировавшемуся ВТ. Критериям пристеночных ВТ, включаемых в исследование, соответствовали выявленные в ходе компрессионного УЗДС тромботические структуры любых размеров, фиксированные к стенке вены в месте ее пункции на всем своем протяжении без элементов флотации.

В случае развития ВТ всем пациентам назначалась антикоагулянтная терапия эноксапарином натрия с последующим назначением варфарина либо препаратами группы прямых пероральных антикоагулянтов до полного разрешения ВТ, но не менее 3 месяцев после вмешательства (конечная точка наблюдения).

Работа выполнена в соответствии с этическими принципами проведения биомедицинских исследований, отраженными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Протокол исследования был утвержден локальным комитетом по вопросам этики в клинической кардиологии ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ РКНПК (протокол № 220 заседания комитета от 31.10.2016). Все пациенты подписали информированное согласие.

Статистическая обработка результатов была проведена с помощью программ IBM SPSS Statistics 23, MedCalc, а также с помощью статистических методов анализа программы Microsoft Excel 2013. Количество пациентов либо случаев в группах обозначено как “n”. Изучаемые количественные переменные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й перцентили), для сравнения применяли U-критерий Манна – Уитни. Для сравнения качественных переменных использовали точный критерий Фишера или критерий χ^2 . Полученные результаты считали статистически значимыми при значениях $p < 0,05$.

Результаты

Частота и факторы риска возникновения венозного тромбоза в месте пункции
Как видно из данных табл. 2, в течение первых 24 часов после катетерных вмешательств при УЗДС места пункции признаки тромбоза были

**Таблица 3.** Факторы, потенциально влияющие на возникновение / отсутствие венозного тромбоза

Показатель, Ме (25%; 75%)	Тромбоз есть, n = 48	Тромбоза нет, n = 360	Значение <i>p</i>
Интраоперационно введенный нефракционированный гепарин, ЕД	6000 (4500; 8000)	6437,5 (4750; 8000)	0,938
Количество интродьюсеров, n	3,0 (2; 3)	2,0 (2; 3)	0,221
Время процедуры, мин	181 (150; 210)	156 (120; 180)	0,254

Таблица 4. Взаимосвязь между исходным уровнем Д-димера и развитием венозного тромбоза

Квартили	I (0–25%)	II (25–50%)	III (50–75%)	IV (75–100%)
Уровень Д-димера, соответствующий данному квартилю, нг/мл	30–186	187–299	300–433	434–4470
Количество пациентов, n (%):				
всего	67 (24,9)	67 (24,9)	69 (25,7)	66 (24,5)
с ВТ	5 (7,5)	12 (17,9)	8 (11,6)	10 (15,2)
без ВТ	62 (92,5)	55 (82,1)	61 (88,4)	56 (84,8)
Значение <i>p</i>	0,138	0,361	0,691	0,329

ВТ – венозный тромбоз

Таблица 5. Связь уровня Д-димера с венозным тромбозом в разных возрастных группах

Возрастная группа	Медиана Д-димера, нг/мл	
	ВТ есть	ВТ нет
I: 0–36 лет	302,7	200
II: 37–50 лет	279,3	296
III: 51–59 лет	278,5	327,5
IV: 60–85 лет	564	391

ВТ – венозный тромбоз

выявлены у 48 (11,7%) пациентов: у 44 (10,8%) – пристеночного и у 4 (0,9%) – флотирующего ВТ.

При статистическом анализе не установлено взаимосвязи между возрастом, полом пациентов, наличием у них артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца (ИБС), сердечной недостаточности, хронической почечной и венозной недостаточности, онкологических заболеваний и последующим развитием ВТ в месте пункции бедренной вены ($p > 0,05$). Однако отмечена статистически значимая связь формирования ВТ с наличием сахарного диабета ($p = 0,001$) и ожирения ($p < 0,001$).

Для оценки влияния особенностей интраоперационного ведения пациентов на развитие ВТ в месте пункции бедренной вены оценивались

такие характеристики, как суммарное введение нефракционированного гепарина, количество установленных венозных интродьюсеров и длительность процедуры (табл. 3). Статистически значимой взаимосвязи указанных особенностей с последующим развитием ВТ не выявлено.

Прогностическая значимость исходного уровня Д-димера в развитии венозного тромбоза До проведения катетерных вмешательств уровень Д-димера был определен у 269 (64%) пациентов. У 222 (82,5%) из них уровень маркера не превышал 500 нг/мл, а у 47 (17,5%) был выше. Среди пациентов с нормальным уровнем Д-димера (менее 500 нг/мл) ВТ был выявлен у 34 (15,3%), тогда как у пациентов с повышенным значением маркера (более 500 нг/мл) – лишь у 5 (10,6%) человек.

Полученные результаты определения Д-димера были изучены с помощью квартильного анализа (табл. 4). В каждом из полученных квартилей было определено количество пациентов с выявленным ВТ и без него. Далее была статистически проанализирована частота ВТ в каждом квартиле. Статистически значимой взаимосвязи исходного уровня Д-димера у пациентов до катетерных вмешательств с последующим возникновением ВТ после ЭФИ и/или аблаций получено не было (для каждого квартиля $p > 0,05$, см. табл. 4). Тем не менее отмечена статистически значимая взаимосвязь уровня Д-димера, соответствующего четвертому квартилю (434–4470 нг/мл), и таких факторов риска ВТ, как женский пол ($p = 0,005$), артериальная гипертензия ($p = 0,004$) и хроническая ИБС ($p = 0,043$).

Для оценки взаимосвязи уровня Д-димера и возраста все пациенты были разделены на группы по квартилям распределения возраста: I квартиль (0–36 лет), II квартиль (37–50 лет), III квартиль (51–59 лет) и IV квартиль (60–85 лет). Медианы уровня Д-димера в этих группах составили 204, 293, 319 и 391 нг/мл соответственно. При сравнении медиан уровня Д-димера у пациентов в указанных возрастных категориях с ВТ и без ВТ оказалось, что у пациентов с ВТ медиана уровня Д-димера была выше начиная с возраста ≥ 60 лет,

соответствующего IV квартилю (табл. 5). Однако при дальнейшем анализе статистически значимой взаимосвязи уровня Д-димера и возраста пациентов с развитием ВТ получено не было ($p > 0,05$).

Оценка уровня Д-димера на 7-е сутки после начала антикоагулянтной терапии у пациентов с венозным тромбозом места пункции бедренной вены

У 39 пациентов с ВТ был также проанализирован уровень Д-димера на 7-е сутки после выявления тромбоза и начала антикоагулянтной терапии. Анализ показал, что лишь у 3 (7,7%) пациентов имел место повышенный уровень Д-димера, а именно – более 500 нг/мл. Таким образом, статистически значимой динамики в виде повышения уровня Д-димера по сравнению с его исходным значением у больных с ВТ не отмечено ($p > 0,05$).

Обсуждение

По данным литературы, частота развития ВТ в месте пункции бедренной вены у пациентов после внутрисердечных катетерных вмешательств составляет от 0,3 до 3% [1, 2]. Заметим, что в большинстве исследований верификация ВТ места пункции проводилась у пациентов только при наличии клинических симптомов, что не позволяет судить об истинной частоте «бессимптомных» ВТ после катетерных вмешательств [9–11]. В нашем исследовании частота развития ВТ места пункции бедренных вен составила 11,7%, и в каждом случае отсутствовала клиническая картина тромбоза. Этот относительно высокий уровень ВТ, вероятно, более близок к истинной частоте развития данного осложнения, так как ультразвуковой контроль места пункции в нашем исследовании проводился у всех пациентов после трансвенозного вмешательства вне зависимости от наличия клинических симптомов ВТ. Полученные результаты говорят о важности своевременной диагностики тромбоза, в частности – проведения УЗДС, что позволяет в дальнейшем незамедлительно начать специализированную терапию.

Одной из поставленных нами целей исследования было изучение факторов риска развития ВТ у пациентов после катетерных аблаций. Основными факторами риска развития ВТ считаются возраст более 65 лет, артериальная гипертония, сердечная недостаточность, варикозное расширение вен нижних конечностей и венозных ТЭО в анамнезе, сахарный диабет, ожирение, аутоиммунные и онкологические заболевания [2, 9, 12]. Пациенты, включенные в наше исследование, были относительно молодого возраста

(медиана – 51 год), и 35,5% среди них (145 человек) не имели коморбидных заболеваний, предрасполагающих к развитию ВТ. Тем не менее среди факторов сердечно-сосудистых осложнений основным была артериальная гипертония, выявляемая у половины пациентов ($n = 206$, 50,5%). Тяжелые сердечно-сосудистые заболевания (такие как хроническая сердечная недостаточность, ИБС) встречались редко – менее чем у 10% больных. Такие предрасполагающие факторы, как аутоиммунная патология, активный рак также не были зарегистрированы. В связи с этим интересным представлялся поиск факторов, ассоциированных с развитием тромбоза у больных, не имеющих отягощенности по сердечно-сосудистой патологии. В нашем исследовании мы обнаружили статистически значимую взаимосвязь с последующим развитием тромбоза таких факторов риска, как сахарный диабет и ожирение ($ИМТ > 30 \text{ кг/м}^2$).

Для развития тромбов мест пункции имеют значение и особенности периоперационного ведения [2]. В исследовании G. Moubarak и соавт. [11] более длительное вмешательство и больший «суммарный» диаметр интродьюсеров (то есть суммарный диаметр дефекта сосудистой стенки) были ассоциированы с риском развития ВТ у пациентов после процедур ЭФИ и РЧА. Однако в нашем исследовании статистически значимой взаимосвязи указанных особенностей с последующим развитием ВТ не выявлено, что, вероятно всего, связано с небольшим числом тромботических осложнений и количеством наблюдаемых пациентов. Тем не менее, основываясь на полученных нами данных, есть основание предполагать значимость более детального изучения этих факторов в специализированных исследованиях.

Помимо клинических и интраоперационных факторов риска развития ВТ мы оценивали предиктивную значимость исходного уровня Д-димера в последующем развитии ВТ. Наши данные говорят о том, что этот маркер не обладает прогностической значимостью в развитии ВТ у пациентов после катетерных вмешательств и его рутинное определение у пациентов перед катетерными вмешательствами не целесообразно.

В ряде исследований было показано, что повышенный уровень Д-димера также может быть ассоциирован с такими факторами, как женский пол, возраст более 65 лет, артериальная гипертония, хроническая ИБС, хроническая сердечная недостаточность, мерцательная аритмия, острый или хронический воспалительный процесс, онкологические заболевания и др. [13–18]. Наши результаты также указывают на взаимосвязь между



повышенным уровнем Д-димера и женским полом, возрастом более 65 лет, наличием артериальной гипертонии и ИБС.

Вопрос о роли определения уровня Д-димера в диагностике ВТ у пациентов после катетерных аблаций считаем спорным. Ориентироваться на уровень Д-димера у этой категории пациентов для исключения или подтверждения ВТ не представляется возможным, так как несмотря на высокую чувствительность этот показатель обладает низкой специфичностью и может быть повышен в том числе на фоне пристеночных и межмышечных гематом, которые достаточно часто формируются в области пункции [2].

Заключение

В нашем исследовании частота развития тромбоза (бессимптомного во всех случаях) у пациентов после катетерных вмешательств составила 11,7%, что, несомненно, обуславливает важность

проведения своевременной ультразвуковой диагностики с целью предотвращения жизнеугрожающих тромбозов. Своевременная диагностика ВТ с использованием метода УЗДС позволяет незамедлительно начать антикоагулянтную терапию, предотвращая опасные для жизни осложнения ВТ.

Среди факторов риска развития ВТ особое внимание заслуживают сахарный диабет 2-го типа и ожирение, что согласуется с данными, полученными другими авторами.

В настоящем исследовании исходно повышенный уровень Д-димера не был предиктивным фактором последующего развития ВТ в месте пункции бедренных вен, но был связан с некоторыми факторами риска ВТ: уровень Д-димера более 434 нг/мл статистически значимо чаще обнаруживался у женщин ($p = 0,001$), у людей старше 65 лет ($p < 0,001$), у больных с артериальной гипертонией ($p = 0,003$) и хронической ИБС ($p = 0,044$). ☺

Дополнительная информация

Финансирование

Исследование выполнено в рамках проведения диссертационной работы, финансирование осуществлялось ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России за счет средств, выделяемых для проведения научно-исследовательских работ.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией, согласны быть ответственными за все аспекты работы.

Литература

1. Чазов ЕИ, ред. Руководство по кардиологии в 4 т. М.: Практика; 2014.
2. Burstein B, Barbosa RS, Kalfon E, Joza J, Bernier M, Essebag V. Venous Thrombosis After Electrophysiology Procedures: A Systematic Review. *Chest*;152(3):574–86. doi: 10.1016/j.chest.2017.05.040.
3. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, Akar JG, Badhwar V, Brugada J, Camm J, Chen PS, Chen SA, Chung MK, Nielsen JC, Curtis AB, Davies DW, Day JD, d'Avila A, de Groot NMSN, Di Biase L, Duytschaever M, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Ellinor PT, Ernst S, Fenelon G, Gerstenfeld EP, Haines DE, Haissaguerre M, Helm RH, Hylek E, Jackman WM, Jalife J, Kalman JM, Kautzner J, Kottkamp H, Kuck KH, Kumagai K, Lee R, Lewalter T, Lindsay BD, Macle L, Mansour M, Marchlinski FE, Michaud GF, Nakagawa H, Natale A, Nattel S, Okumura K, Packer D, Pokushalov E, Reynolds MR, Sanders P, Scanavacca M, Schilling R, Tondo C, Tsao HM, Verma A, Wilber DJ, Yamane T. HRS/EHRA/ECAS/APHSR/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation/Heart Rhythm. 2017;14(10):e275–444. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.05.012.
4. Page RL, Joglar JA, Caldwell MA, Calkins H, Conti JB, Deal BJ, Estes NA 3rd, Field ME, Goldberger ZD, Hammill SC, Indik JH, Lindsay BD, Olshansky B, Russo AM, Shen WK, Tracy CM, Al-Khatib SM; Evidence Review Committee Chair. Circulation. ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. 2016;133(14):e506–74. doi: 10.1161/CIR.0000000000000311.
5. Бокерия ЛА, Затевахин ИИ, Кириенко АИ, Андрияшкин АВ, Андрияшкин ВВ, Арутюнов ГП, Баринов ВЕ, Бицадзе ВО, Бодыхов МК, Бритов АН, Бутенко АВ, Вавилова ТВ, Воробьева НА, Восканян ЮЭ, Гавриленко АВ, Галстян ГМ, Гельфанд БР, Гиляров МЮ, Голубев ГШ, Замятин МН и др. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). *Флебология*. 2015;9(4–2):1–52.
6. Keaton C, Ageno W, Cannegieter SC, Cosmi B, Geersing GJ, Kyrie PA; Subcommittees on Control of Anticoagulation, and Predictive and Diagnostic Variables in Thrombotic Disease. Categorization of patients as having provoked or unprovoked venous thromboembolism: guidance from the SSC of ISTH. *J Thromb Haemost*. 2016;14(7):1480–3. doi: 10.1111/jth.13336.
7. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Forgie M, Kearon C, Dreyer J, Kovacs G, Mitchell M, Lewandowski B, Kovacs MJ. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med*. 2003;349(13):1227–35. doi: 10.1056/NEJMoa023153.
8. Horowitz LN, Kay HR, Kutalek SP, Discigil KF, Webb CR, Greenspan AM, Spielman SR. Risks and complications of clinical cardiac electrophysiologic studies: a prospective analysis of 1,000 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol*. 1987;9(6):1261–8. doi: 10.1016/s0735-1097(87)80465-5.
9. Chen JY, Chang KC, Lin YC, Chou HT, Hung JS. Safety and outcomes of short-term multiple femoral venous sheath placement in cardiac electrophysiological study and radiofrequency catheter ablation. *Jpn Heart J*. 2004;45(2): 257–64. doi: 10.1536/jhj.45.257.
10. Haman L, Parížek P, Malý R, Duda J, Malý J. Analysis of thrombotic complications after



catheter ablation. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2006;49(1):47–50.

11. Moubarak G, Bonhomme S, Vedrenne G, Bouleti C, Ollitrault J, Priollet P, Cador R, Cazeau S. Femoral vein thrombosis after right-sided electrophysiological procedures. *J Interv Card Electrophysiol*. 2013;38(3):155–8. doi: 10.1007/s10840-013-9832-4.
12. Bohnen M, Stevenson WG, Tedrow UB, Michaud GF, John RM, Epstein LM, Albert CM, Koplan BA. Incidence and predictors of major complications from contemporary catheter ablation to treat cardiac arrhythmias. *Heart Rhythm*. 2011;8(11):1661–6. doi: 10.1016/j.hrthm.2011.05.017.
13. Пронин АГ, Валова ОА. Новые возможности оценки уровня Д-димера в диагностике

тромбоэмболии легочной артерии у больных хронической сердечной недостаточностью. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2017;6(3): 216–20. doi: 10.23934/2223-9022-2017-6-3-216-220.

14. Булашова ОВ, Малкова МИ. Значение Д-димера в диагностике и прогнозе тромбоэмболических осложнений у кардиологических больных. *Практическая медицина*. 2012;5(60):81–4.
15. Воробьева НМ, Панченко ЕП, Добровольский АБ, Титаева ЕВ. Повышение Д-димера у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями без тромбоэмболических осложнений: с чем это связано и что делать? *Ан-*

гиология и сосудистая хирургия. 2010;16(4): 34–42.

16. Добровольский АБ, Титаева ЕВ. Лабораторная диагностика нарушений системы гемостаза – скрининговые тесты. *Российский кардиологический журнал*. 2015;20(3):52–7. doi: 10.15829/1560-4071-2015-03-52-57.
17. Панченко ЕП, Кропачева ЕС. Профилактика тромбоэмболий у больных мерцательной аритмией. М.: МИА; 2007. 144 с.
18. Mahé I, Drouet L, Simoneau G, Minh-Muzeaux S, Caulin C, Bergmann JF. D-dimer can predict survival in patients with chronic atrial fibrillation. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2004;15(5):413–7. doi: 10.1097/01.mbc.0000114440.81125.bd.

References

1. Chazov EI, editor. *Guidelines for Cardiology in 2 vol.* Moscow: Praktika; 2014. Russian.
2. Burstein B, Barbosa RS, Kalfon E, Joza J, Bernier M, Essebag V. Venous Thrombosis After Electrophysiology Procedures: A Systematic Review. *Chest*;152(3):574–86. doi: 10.1016/j.chest.2017.05.040.
3. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, Akar JG, Badhwar V, Brugada J, Camm J, Chen PS, Chen SA, Chung MK, Nielsen JC, Curtis AB, Davies DW, Day JD, d'Avila A, de Groot NMSN, Di Biase L, Duytschaever M, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Ellinor PT, Ernst S, Fenelon G, Gerstenfeld EP, Haines DE, Haissaguerre M, Helm RH, Hylek E, Jackman WM, Jalife J, Kalman JM, Kautzner J, Kottkamp H, Kuck KH, Kumagai K, Lee R, Lewalter T, Lindsay BD, Macle L, Mansour M, Marchlinski FE, Michaud GF, Nakagawa H, Natale A, Nattel S, Okumura K, Packer D, Pokushalov E, Reynolds MR, Sanders P, Scanavacca M, Schilling R, Tondo C, Tsao HM, Verma A, Wilber DJ, Yamane T. HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation/Heart Rhythm. 2017;14(10):e275–444. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.05.012.
4. Page RL, Joglar JA, Caldwell MA, Calkins H, Conti JB, Deal BJ, Estes NA 3rd, Field ME, Goldberger ZD, Hammill SC, Indik JH, Lindsay BD, Olshansky B, Russo AM, Shen WK, Tracy CM, Al-Khatib SM; Evidence Review Committee Chair. Circulation. ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. 2016;133(14):e506–74. doi: 10.1161/CIR.0000000000000311.
5. Bokeriya LA, Zatevakhin II, Kirienko AI, Andriyashkin AV, Andriyashkin VV, Arutyunov GP, Barinov VE, Bitsadze VO, Bodykhov MK, Britov AN, Butenko AV, Vavilova TV, Vorob'eva NA, Voskanyan YuE, Gavrilenko AV, Galstyan GM, Gel'fand BR, Gilyarov MYu, Golubev GSh, Zamyatin MN. Russian clinical recommendation for diagnostics, treatment and prevention of venous thromboembolic disorders. *Flebologiya*. 2015;9(4–2):1–52. Russian.
6. Kearon C, Ageno W, Cannegieter SC, Cosmi B, Geersing GJ, Kyrle PA; Subcommittees on Control of Anticoagulation, and Predictive and Diagnostic Variables in Thrombotic Disease. Categorization of patients as having provoked or unprovoked venous thromboembolism: guidance from the SSC of ISTH. *J Thromb Haemost*. 2016;14(7):1480–3. doi: 10.1111/jth.13336.
7. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Forgie M, Kearon C, Dreyer J, Kovacs G, Mitchell M, Lewandowski B, Kovacs MJ. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med*. 2003;349(13):1227–35. doi: 10.1056/NEJMoa023153.
8. Horowitz LN, Kay HR, Kutalek SP, Discigil KF, Webb CR, Greenspan AM, Spielman SR. Risks and complications of clinical cardiac electrophysiologic studies: a prospective analysis of 1,000 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol*. 1987;9(6):1261–8. doi: 10.1016/s0735-1097(87)80465-5.
9. Chen JY, Chang KC, Lin YC, Chou HT, Hung JS. Safety and outcomes of short-term multiple femoral venous sheath placement in cardiac electrophysiological study and radiofrequency catheter ablation. *Jpn Heart J*. 2004;45(2): 257–64. doi: 10.1536/jhj.45.257.
10. Haman L, Parížek P, Malý R, Duda J, Malý J. Analysis of thrombotic complications after catheter ablation. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2006;49(1):47–50.
11. Moubarak G, Bonhomme S, Vedrenne G, Bouleti C, Ollitrault J, Priollet P, Cador R, Cazeau S. Femoral vein thrombosis after right-sided electrophysiological procedures. *J Interv Card Electrophysiol*. 2013;38(3):155–8. doi: 10.1007/s10840-013-9832-4.
12. Bohnen M, Stevenson WG, Tedrow UB, Michaud GF, John RM, Epstein LM, Albert CM, Koplan BA. Incidence and predictors of major complications from contemporary catheter ablation to treat cardiac arrhythmias. *Heart Rhythm*. 2011;8(11):1661–6. doi: 10.1016/j.hrthm.2011.05.017.
13. Pronin AG, Valova OA. New methods of assessing the level of D-dimer in the diagnosis of pulmonary embolism. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2017;6(3): 216–20. Russian. doi: 10.23934/2223-9022-2017-6-3-216-220.
14. Bulashova OV, Malkova MI. Significance of D-dimer in the diagnosis and prognosis of thromboembolic complications in cardiac patients. *Practical Medicine*. 2012;5(60):81–4. Russian.
15. Vorobjeva NM, Panchenko EP, Dobrovolskii AB, Titaeva EV. Elevated D-dimer in patients with cardiovascular diseases free from thromboembolic complications: what is it associated with and what has to be done? *Angiology and Vascular Surgery*. 2010;16(4):34–42. Russian.
16. Dobrovolsky AB, Titaeva EV. Screening of clotting system disorders by laboratory tests. *Russian Journal of Cardiology*. 2015;20(3):52–7. doi: 10.15829/1560-4071-2015-03-52-57. Russian.
17. Panchenko EP, Kropacheva ES. Prevention of thromboembolism in patients with fibrillation. Moscow: MIA; 2007. 144 p.
18. Mahé I, Drouet L, Simoneau G, Minh-Muzeaux S, Caulin C, Bergmann JF. D-dimer can predict survival in patients with chronic atrial fibrillation. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2004;15(5):413–7. doi: 10.1097/01.mbc.0000114440.81125.bd.



Venous thrombosis in patients after intracardial catheter interventions: incidence, risk factors, special aspects of the diagnosis

A.I. Loginova¹ • E.S. Kropacheva¹ • E.V. Titaeva¹ • E.B. Maykov¹ • T.V. Balakhonova¹ • S.P. Golitsyn¹

Rationale: Thrombosis of the puncture site in the femoral veins is one of the potentially dangerous complications of intracardial catheter interventions associated with thromboembolic risk related to its proximal location. According to the literature, the incidence of symptomatic venous thrombosis (VT) is 1–3%. No special studies on the assessment of risk factors for this complication, its diagnosis and treatment have been conducted.

Aim: To study the incidence, risk factors and special aspects of VT diagnosis in patients undergoing intracardial electrophysiological studies (EFI) and/or catheter ablation. **Materials and methods:** This prospective study included 408 patients (194 men and 214 women, with median age of 51 ± 10.1 years), who were admitted to the hospital with various cardiac rhythm disorders for intracardial EFIs and/or catheter ablations from 2016 to 2018. Before the interventions, in addition to common laboratory and instrumental work-up, all the patients underwent ultrasound duplex scanning (USDS) of the iliac-femoral segment; in 269 patients the level of D-dimer was measured. Latest at 24 hours after the intervention, all patients underwent a control ultrasound scan of the femoral vein puncture site. In case of VT occurrence anti-coagulant therapy was started in all patients and they were followed up till complete VT resolution and at least for 3 months (the study endpoint). The VT incidence and its risk factors including the prognostic value of D-dimer levels were evaluated. **Results:** The VT incidence after catheter interventions was 11.7% (n = 48). There was a significant

correlation between VT occurrence and such risk factors as diabetes mellitus (p = 0.001) and obesity (p < 0.001). No association between elevated baseline D-dimer values (> 500 ng/mL) and subsequent VT development was found (p > 0.05). The quartile analysis revealed an association between baseline D-dimer levels exceeding 434 ng/mL (which corresponds to the range of 75 to 100%) and the presence of the following risk factors: age over 65 years (p < 0.001), female gender (p = 0.001), arterial hypertension (p = 0.003), chronic coronary heart disease (p = 0.044). **Conclusion:** In this study, all VTs (11.7%) detected after catheter transvenous interventions by USDS were asymptomatic. VTs were most frequent in patients with diabetes mellitus and obesity. D-dimer had no predictive value in the development of VT; however, its increased baseline values were more common in women, patients over 65 years, and in patients with arterial hypertension and chronic coronary heart disease.

Key words: catheter ablation, venous thrombosis, risk factors, D-dimer

For citation: Loginova AI, Kropacheva ES, Titaeva EV, Maykov EB, Balakhonova TV, Golitsyn SP. Venous thrombosis in patients after intracardial catheter interventions: incidence, risk factors, special aspects of the diagnosis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2019;47(4):326–33. doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-044.

Received 13 May 2019; accepted 21 August 2019; published 2 September 2019

Anastasia I. Loginova – MD, Cardiologist, Postgraduate Student, Department of Clinical Electrophysiology and X-Ray Methods of Treatment of Cardiac Arrhythmias, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹

✉ 15A 3-ya Cherepkovskaya ul., Moscow, 121552, Russian Federation. Tel.: +7 (926) 909 54 41. E-mail: dr.loginova.a@gmail.com

Ekaterina S. Kropacheva – MD, PhD, Senior Research Fellow, Department of Clinical Problems of Atherothrombosis, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹

Elena V. Titaeva – PhD (in Biol.), Senior Research Fellow, Department of Clinical Problems of Atherothrombosis, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹

Evgeny B. Maykov – MD, PhD, Senior Research Fellow, Laboratory of Interventional Methods for Diagnostics and Treatment of Cardiac Rhythm and Conduction Disorders and Syncopal Conditions, Department of Clinical Electrophysiology and X-Ray Methods of Treatment of Cardiac Arrhythmias, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹

Tatyana V. Balakhonova – MD, PhD, Professor, Chief Research Fellow, Department of Diagnostic Radiology, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7273-6979>

Sergey P. Golitsyn – MD, PhD, Professor, Head of Department of Clinical Electrophysiology and X-Ray Methods of Treatment of Cardiac Arrhythmias, A.L. Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology¹

Funding

The study was performed as a part of a thesis, with financial support from the research budget of National Medical Research Cardiology Center.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

All the authors have made significant contributions to the study conduct and manuscript preparation, have read and approved its final version before the submission and agreed to be responsible for all aspects of the study and related activities.

¹National Medical Research Cardiology Center; 15A 3-ya Cherepkovskaya ul., Moscow, 121552, Russian Federation