

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**КАФЕДРА КЛИНИЧЕСКОЙ ГЕМАТОЛОГИИ И  
ТРАНСФУЗИОЛОГИИ**

**КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАКТОВКА ТЕСТОВ  
КОАГУЛОГРАММЫ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО  
2019

УДК 616.151.5-074(075.9)

ББК 53.4+54.11я73

К 49

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования»

протокол № 9 от 20.12.2019

**Авторы:**

*Смирнова Л.А.*, заведующий кафедрой клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО, доктор медицинских наук, профессор

*Цвирко Д.Г.*, доцент кафедры клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

*Змачинский В.А.*, профессор кафедры клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО, доктор медицинских наук, профессор

*Кабаета Е.Н.*, доцент кафедры клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО, кандидат медицинских наук

*Борознин Ю.А.*, ассистент кафедры клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО

**Рецензенты:**

Усс А.Л., руководитель Республиканского центра гематологии и пересадки костного мозга, главный внештатный гематолог Министерства здравоохранения Республики Беларусь, доктор медицинских наук, профессор

2-я кафедра внутренних болезней учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

К 49                    **Клиническая трактовка тестов коагулограммы /Л.А. Смирнова [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2019. – 10 с.**

ISBN 978-985-584-436-6

В учебно-методическом пособии представлены показатели коагулограммы в норме и патологии, а также нормальные показатели коагулограммы при физиологически протекающей беременности. Даны основные рекомендации по терапевтической и диагностической тактике при выявлении изменений показателей коагулограммы.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности "Гематология" (дисциплина "Гемостазиология"), а также повышения квалификации врачей-гематологов, врачей-анестезиологов, врачей-реаниматологов, врачей-акушеров-гинекологов, врачей-хирургов, врачей-терапевтов.

УДК 616.151.5-074(075.9)

ББК 53.4+54.11я73

ISBN 978-985-584-436-6

© Л.А. Смирнова [и др.], 2019

© Оформление БелМАПО, 2019

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система гемостаза выполняет две основные функции:  
остановка кровотечения при повреждении стенки сосуда;  
поддержание жидкого состояния крови и кровотока в неповрежденных и частично поврежденных сосудах.

Функциональные компоненты гемостаза: сосудистая стенка, тромбоциты, система свертывания крови, противосвертывающая система.

Остановка кровотечения и тромбообразование в сосудах разного калибра происходят по-разному, в связи с этим различают 2 вида гемостаза:  
первичный – микроциркуляторный, сосудисто-тромбоцитарный;  
вторичный – макроциркуляторный, коагуляционный.

Под сосудисто-тромбоцитарным (первичным) гемостазом понимают прекращение или уменьшение кровопотери за счет образования тромбоцитного агрегата ("тромбоцитарной пробки", "первичной гемостатической пробки") в зоне повреждения сосуда.

Свертывание крови происходит путем последовательной взаимной активации 15 факторов свертывания крови, в результате чего в сворачивающейся крови последовательно образуется три новых вещества: протромбиназа, тромбин, фибрин. В соответствии с этим выделяют 3 фазы свертывания крови:

1. фаза протромбиназообразования с ее внутренним и внешним путями;
2. фаза тромбинообразования;
3. фаза фибринообразования.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

**Коагулограмма** – это совокупность лабораторных тестов, характеризующая отдельные фазы свертывания крови. В зависимости от объема исследования различают:

- скрининговую (практическую) коагулограмму;
- полную (расширенную) коагулограмму;
- отдельные тесты для специальных целей (МНО, АЧТВ, D-димеры и т.д.).

**Скрининговая коагулограмма** включает в себя: активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновое время (ПВ), международное нормализованное отношение (МНО), тромбиновое время (ТВ), фибриноген, D-димеры. Клагулограмма дополняется показателем – количество тромбоцитов, предоставляемым общим анализом крови (ОАК).

Вторичный гемостаз

I фаза СК (протромбиназообразование):

**АРТТ** (activated partially tromboplastine time) – русскоязычный синоним АЧТВ, **АПТВ** (активированное частичное тромбопластиновое время), наиболее частые показатели нормы N=30-40 секунд или иное время по диагностическому набору.

II фаза СК (тромбинообразование):

**ПВ** - протромбиновое время , N=11-14 сек

**ПТИ** – протромбиновый индекс (N=0,8-1,1).

**МНО** – международное нормализованное отношение (N=0,7-1,1)

III фаза СК:

**ТВ**- тромбиновое время, N= 12-16 сек

**Фибриноген**, N=2,0 - 4,0 г/л

Первичный гемостаз:

**количество тромбоцитов** – 150 - 400 \*10<sup>9</sup>/л

### **Правила забора крови для исследования гемостаза**

Забирать кровь из подключичного катетера нельзя, так как даже после промывания катетера могут оставаться следы антикоагулянта гепариновой заглушки или лекарственных средств, вводимых через катетер, что будет искажать тесты коагулограммы.

Забирать кровь для исследования гемостаза следует из периферической вены (лучше локтевой). Доверять забор крови на коагулограмму следует опытной процедурной сестре, хорошо владеющей процедурой венепункции.

После наложения жгута на плечо и венепункции, следует несколько расслабить жгут (на 5-10 секунд) для возобновления кровотока в локтевой вене, что позволит избавиться от избытка тромбопластина, который может попасть в пробу и вызвать искусственную гиперкоагуляцию в анализах. Первая порция крови (1,5-2 мл), наиболее богата тромбопластином, ее не следует брать на для исследования гемостаза. Последующая порция крови набирается в пробирку с консервантом ровно до отметки (соотношение кровь-консервант 9:1), пробирка 2-3 раза переворачивается для

перемешивания крови с консервантом, что предотвращает микротромбообразование.

Пробирка доставляется в лабораторию учреждения, где основные тесты коагулограммы должны быть сделаны в течение 2-х часов. Не допускается нахождение пробирки с кровью в отделении или в лаборатории в течение 6-8 часов до начала исследования.

Надо помнить, что значительные отклонения гематокрита от нормы, могут исказить параметры коагулограммы, давая ложную гипокоагуляцию. Если у пациентов уровень гематокрита ниже 30 или выше 60%, то следует это сообщить в лабораторию, где пересчитают объем консерванта индивидуально для этого пациента.

## **КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАКТОВКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТОВ**

### **АЧТВ/АРТТ**

Результаты теста зависят от содержания в крови факторов свертывания, относящихся в первую очередь к I фазе свертывания крови, т.е. преимущественно к внутреннему пути протромбинаобразования, а также, в меньшей степени, к внешнему пути протромбинаобразования, длительность теста зависит от количества естественных и патологических антикоагулянтов, взаимодействующих с этими факторами.

Клинические ситуации, в которых результат выходит за пределы интервала нормы:

**Укорочение АЧТВ** – гиперкоагуляция: массивное тромбообразование, ТЭЛА, ДВС (гиперкоагуляционная стадия); возможен лабораторный артефакт.

**Удлинение АЧТВ** – дефицит одного или нескольких факторов (наследственный дефицит VIII, IX – гемофилия «А» или «В»; более редкие селективные дефициты – XII, XI); глубокий дефицит факторов II, V, X – <20% от нормы, фибриногена – 0,5 г/л и менее) или нескольких факторов (за счет их потребления при ДВС, на фоне гемодилуционной коагулопатии);

внутривенная гепаринотерапия нефракционированным гепарином;  
наличие патологических антикоагулянтов (иммунные ингибиторы факторов свертывания, волчаночный антикоагулянт при антифосфолипидном синдроме, продукты деградации фибрина и фибриногена, являющиеся вторичными антикоагулянтами);

дефекты при взятии крови на коагулограмму (забор крови из гепаринизированного катетера, избыток цитрата натрия при «недоборе» крови в пробирку, высокий Ht, более 60%).

Полезен расчет соотношения (Ratio) АЧТВ пациента в секундах / к АЧТВ контроля; норма 0,8-1,2; <0,8 –гиперкоагуляция; >1,2 – гипокоагуляция. Расчет производится в лаборатории.

### **Протромбиновое время, ПТИ и МНО**

Результаты теста зависят от содержания в крови факторов свертывания, относящихся к внешнему и общему путям протромбиназообразования – факторов протромбинового комплекса (VII, II, X, V), в меньшей степени фазам тромбинообразования и фибринообразования, естественных и патологических антикоагулянтов, взаимодействующих с этими факторами.

Клинические ситуации, при которых результат выходит за пределы интервала нормы.

#### Тест нечувствителен к гиперкоагуляции.

**Удлинение** – дефицит VII, II, X при лечении непрямыми антикоагулянтами – антагонистами витамина К, антикоагулянтами – прямыми ингибиторами факторов Ха и тромбина (дабигатран, ривороксабан), нарушение синтеза VII, II, X, V при заболеваниях печени (цирроз, гепатит), наследственный дефицит одного из указанных факторов, ДВС в гипокоагуляционной фазе, гемодилуционная коагулопатия; дефекты забора крови на коагулограмму.

ПТИ = ПВ здорового /ПВ больного = 0,8-1,1 в норме.

Гипокоагуляция - <0,8 при лечении непрямыми антикоагулянтами (0,6-0,4), прямыми ингибиторами факторов-Ха и тромбина.

INR (МНО) – международное нормализованное отношение.

ISI (МИЧ) – международный индекс чувствительности тромбопластина.

МНО=(ПВ больного/ПВ здорового)<sup>МИЧ</sup>= 0,7-1,1.

Гипокоагуляция >1,1.

Терапевтическая область МНО при лечении непрямыми антикоагулянтами составляет 2-3.

### **ТВ-тромбиновое время**

Результаты теста зависят от содержания в крови и активности естественных (антитромбин III) и вторичных (продукты деградации фибрина и фибриногена) антикоагулянтов, а также от количества фибриногена.

Клинические ситуации, в которых результат выходит за пределы интервала нормы.

### Тест малочувствителен к гиперкоагуляции.

Удлинение – гепаринотерапия нефракционированным гепарином, гипофибриногенемия (<1г/л) при ДВС, тромболитическая терапия, патология печени, гемодилуционная коагулопатия, наличие в крови патологических ингибиторов полимеризации фибрина, в том числе вторичных антикоагулянтов (парапротеины, продукты деградации фибрина и фибриногена); дефекты забора крови (гепаринизированный катетер, избыток цитрата при «недоборе крови», гемолиз, гематокрит >60% ).

### **Фибриноген**

Результаты теста зависят от содержания в крови фибриногена, а также от содержания и активности естественных (антитромбин III) и вторичных (продукты деградации фибрина и фибриногена) антикоагулянтов.

Клинические ситуации, при которых результат выходит за пределы интервала нормы.

**Снижение** – ДВС (гипокоагуляционная фаза), гемодилуционная коагулопатия, нарушение белковообразовательной функции печени при поражениях печени, наследственная гипо- и дисфибриногенемия.

**Повышение** – воспалительные, аутоиммунные заболевания, опухоли, беременность; процессы, при которых фибриноген реагирует как «белок острой фазы воспаления».

### **D-димеры**

D-димеры формируются и накапливаются в кровотоке в результате активации процесса свертывания крови (тромбинемии) и при последующем плазминовом лизисе стабилизированного XIII фактором (поперечносшитого) фибрина.

Клинические ситуации, в которых результат выходит за пределы интервала нормы.

Содержание D-димеров >500 нг/мл указывает на возможное наличие тромбоза (тромбоз глубоких вен, ТЭЛА), тромбинемии (ДВС).

Кроме этого уровень D-димеров увеличивается при наличии массивных воспалительных очагов, язвенного процесса на слизистой желудочно-кишечного тракта, беременности, острой фазы воспаления.

Поправка показателя на возраст

Пороговое значение D-димеров (мкг/л) = возраст x 10.

Такой пересчет увеличивает специфичность исследования в старшей возрастной группе.

Пример: возраст 76 лет, верхняя граница нормы D-димеров = 760 мкг/л (760 нг/мл).

### **Основные виды коагулопатий и их лабораторная картина**

1. Гемофилии А и В – удлинение АЧТВ, дополнительные исследования – количественное исследование уровней VIII и IX факторов, указывающее на их снижение.

2. Антифосфолипидный синдром – удлинение АЧТВ, возможно нечасто удлинение протромбинового времени, дополнительные исследования – наличие антифосфолипидных антител и волчаночного антикоагулянта.

3. Наличие иммунного ингибитора ф. VIII, так называемая «приобретенная гемофилия» – удлинение АЧТВ, дополнительные исследования - снижение уровня ф. VIII.

4. Передозировка гепарина – удлинение АЧТВ, ТВ, снижение фибриногена.

5. Наследственная гипопроконвертинемия – удлинение протромбинового времени, дополнительные исследования – исследование уровня ф. VII, указывающее на его снижение.

6. Наследственный дефицит ф. X, V, II – удлинение протромбинового времени и АЧТВ, дополнительные исследования – снижение уровня одного из указанных факторов.

7. Лечение непрямыми антикоагулянтами (антагонистами витамина К) и их передозировка – удлинение протромбинового времени за счет снижения факторов X, VII, II и АЧТВ за счет снижения фактора IX, , увеличение МНО более 1,2. Дополнительные исследования – количественное исследование уровней факторов протромбинового комплекса (X, V, II, VII).

8. Патология печени – удлинение протромбинового времени и АЧТВ, увеличение МНО, часто сопутствует снижению фибриногена.

9. Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови, гиперкоагуляционная стадия (латентный ДВС) – снижение уровня тромбоцитов в динамике (абсолютное значение некоторое время остается в пределах нормы, а затем падает ниже  $100 \times 10^9/\text{л}$ ), укорочение АЧТВ, повышение уровня Д-димеров, дополнительные исследования – положительный тест на мономерный фибрин (РКМФ – растворимые комплексы мономеров фибрина).



10. Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови, гипокоагуляционная стадия (развернутый ДВС) – снижение уровня тромбоцитов относительно нормы при однократном подсчете, удлинение АЧТВ, протромбинового времени, тромбинового времени, снижение фибриногена, значительное повышение уровня Д-димеров, дополнительные исследования – возможен положительный результат теста на мономерный фибрин.

11. Первичная активация фибринолиза – значительное повышение уровня Д-димеров, дополнительные исследования – ускоренный лизис сгустка на тромбоэластограмме с коррекцией апротинином, нормальный уровень антитромбина III.

12. Гемодилуционная коагулопатия – снижение уровня тромбоцитов относительно нормы при однократном подсчете, удлинение АЧТВ, протромбинового времени, снижение уровня фибриногена, возможен нормальный уровень Д-димеров, дополнительные исследования – отрицательный тест на мономерный фибрин.

**Факторы тромбогенного риска по коагулограмме:** укорочение АЧТВ, фибриноген >4 г/л, D-димеры >500 нг/мл, тромбоциты >600x10<sup>9</sup>/л

**Факторы геморрагического риска:** удлинение АЧТВ, МНО >2, ТВ>18 сек., фибриноген <1,8 г/л, тромбоциты <100x10<sup>9</sup>/л

### **Коагулограмма при физиологической беременности**

АЧТВ – нормальные значения

ПВ, МНО – нормальные значения

Фибриноген – до 6-6,5 г/л- в III триместре

Уровень D-димеров по триместрам: I триместр до 1,5 нормы небеременной; II триместр – 2-2,5 нормы небеременной; III триместр – 3- 4 нормы небеременной.

Тромбиновое время – соответствует нормальным показателям коагулограммы; уровень тромбоцитов – 150-400x10<sup>9</sup> /л

Учебное издание

**Смирнова** Людмила Алексеевна  
**Цвирко** Дмитрий Геннадьевич  
**Змачинский** Владимир Арнольдович  
**Кабаева** Екатерина Николаевна  
**Борознин** Юрий Александрович

## КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАКТОВКА ТЕСТОВ КООГУЛОГРАММЫ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 20.12.2019. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 0,56. Уч.- изд. л. 0,43. Тираж 100 экз. Заказ 45.

Издатель и полиграфическое исполнение –  
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3