

- ΚΟΑΓΥΛΟΓΡΑΜΜΑ

- Коагулограмма — это набор показателей крови, указывающий на процесс свертываемости. Поскольку свертываемость несет защитную функцию, то есть обеспечивает нормальный гемостаз, анализ имеет второе название — гемостазиограмма, коагуляционный гемостаз. Хотя система свертываемости не единственный механизм поддержки организма. Первичный гемостаз обеспечивается тромбоцитами и свойствами сосудов.

- Повышение свертываемости (гиперкоагуляция) ведет к тромбообразованию при кровотечении, но может вызвать патологию в виде тромбозов и тромбэмболии.
- Снижение (гипокоагуляция) наблюдается при кровотечениях, но используется подконтрольно для лечения тромбозов.

# Показание к назначению гемостазиограммы

- общая оценка состояния системы гемостаза;
- плановое исследование перед операциями;
- самостоятельные роды или кесарево сечение;
- тяжело протекающие гестозы;
- контроль терапии антикоагулянтами непрямого действия (аспирин, варфарин, трентал), препаратами гепарина (клексан, фраксипарин);
- диагностика геморрагических патологий (гемофилий, тромбоцитопатий и тромбоцитопений, болезни Виллебранта);
- варикозная болезнь вен нижних конечностей (см. лечение варикоза в домашних условиях);

- при высоком риске тромбообразования (мерцательная аритмия, ишемическая болезнь сердца);
- определение ДВС-синдрома;
- прием оральных контрацептивов, глюкокортикостероидов, анаболиков;
- хронические заболевания печени (цирроз);
- острые воспалительные процессы в организме;
- диагностика различных тромбозов – сосудов нижних конечностей, кишечника, ишемического инсульта, тромбоэмболии легочной артерии.

# Правила для сдачи крови на коагулограмму

- Для обеспечения достоверности получения показателей забор крови на коагулограмму осуществляется только при соблюдении необходимых условий:
- берут кровь натощак — это означает, что пациенту нельзя принимать пищу от 8 до 12 часов, накануне вечером допускается легкий ужин, категорически запрещено принимать алкогольные напитки (включая пиво);
- нельзя пить за час перед взятием крови чай, кофе, соки;
- предлагается непосредственно за 15-20 минут до входа в процедурный кабинет выпить стакан обычной воды;
- не рекомендуются физические нагрузки, напряженная работа;
- следует предупредить о постоянном приеме антикоагулянтов.

- Общие требования для проведения любых анализов:
- нельзя сдавать кровь на фоне стрессовой ситуации, утомления;
- при головокружении от вида крови и инъекций нужно предупредить медицинского работника (анализ берут в положении пациента лежа на кушетке).
- Наиболее подходящее время сдачи анализа — утро, после хорошего сна, до завтрака.

# Как сдается анализ свертывания крови?

- забор материала производится сухим стерильным шприцом или системой вакуумного взятия крови «Vacutainer»;
- взятие крови должно осуществляться иглой с широким просветом без применения жгута;
- пункция вены должна быть атравматичной, иначе в пробирку попадет много тканевого тромбопластина, который исказит результаты;
- лаборант наполняет материалом 2 пробирки, при этом на обследование отправляет только вторую;
- пробирка должна содержать специальный коагулянт (цитрат натрия).



Время свертывания	5-10 минут
Протромбиновый индекс	80-120%
Тромбиновое время	11-17,8 секунд
Концентрация фибриногена	2-4 г/л
Фибриноген	5,9-11,7 мкмоль/л
Фибриноген В	негативный
Фибринолитическая активность	183-263 минут
Активированное время рекальцификации (АВР)	50-70 секунд
Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)	24-35 секунд
Тромботест	IV-V степень
Толерантность плазмы к гепарину	3-11 мин
Продолжительность кровотечения по Дьюку	до 4 мин
Ретракция кровяного сгустка	44-65%
Растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК)	до 4 мг/100мл
Время рекальцификации плазмы (ВРП)	60-120 секунд

# Норма коагулограммы

- **Протромбиновое время (ПВ)**
- ПВ – это время формирования тромбинового сгустка, если добавить в плазму кальций и тромбопластин. Показатель отражает 1 и 2 фазу плазменного свертывания и активность работы 2,5,7 и 10 факторов. Нормы протромбинового времени (ПВ) в разном возрасте:
- **Новорожденные недоношенные дети – 14-19 сек;**
- **Новорожденные доношенные дети – 13-17 сек;**
- **Дети младшего возраста – 13-16 сек;**
- **Дети старшего возраста – 12-16 сек;**
- **Взрослые – 11-15 сек.**

Терапия антикоагулянтами считается действенной, если ПВ увеличивается хотя бы в 1.5-2 раза.

- МНО или протромбиновый коэффициент – это отношение ПВ больного в ПВ контрольной пробирки. Данный показатель ввела Всемирная организация здоровья в 1983 году для упорядочения работы лабораторий, так как каждая лаборатория использует различные реагенты-тромбопластины. Главная цель определения МНО – контроль приема больными непрямыми антикоагулянтов.

# Причины изменения показателей ПВ и МНО:

- Увеличение протромбинового времени и МНО    Снижение протромбинового времени и МНО
- заболевания печени (цирроз печени, хронические гепатиты);
- дефицит витамина К при энтеропатиях, кишечных дисбактериозах;
- амилоидоз;
- нефротический синдром;
- ДВС-синдром;
- наследственный дефицит факторов свертывания (2,5,7,10);
- снижение уровня фибриногена или его отсутствие;
- лечение производными кумарина (варфарин, мереван);
- наличие противосвертывающих препаратов в крови.    тромбоз и тромбоемболия сосудов;
- активация фибринолиза;
- повышение активности 7 фактора.

# Причины изменения показателей

## ПВ и МНО:

### Увеличение протромбинового времени и МНО

- заболевания печени (цирроз печени, хронические гепатиты);
- дефицит витамина К при энтеропатиях, кишечных дисбактериозах;
- амилоидоз;
- нефротический синдром;
- ДВС-синдром;
- наследственный дефицит факторов свертывания (2,5,7,10);
- снижение уровня фибриногена или его отсутствие;
- лечение производными кумарина (варфарин, мереван);
- наличие противосвертывающих препаратов в крови.

### Снижение протромбинового времени и МНО

- тромбоз и тромбоэмболия сосудов;
- активация фибринолиза;
- повышение активности 7 фактора.

# АЧТВ (активированное частичное тромбиновое время, кефалинкаолиновое время)

- АЧТВ – это показатель эффективности остановки кровотечения плазменными факторами. Фактически АЧТВ отражает внутренний путь гемостаза, насколько быстро образуется фибриновый сгусток. Это наиболее чувствительный и точный показатель гемостазиограммы. Значение АЧТВ, в первую очередь, зависит от используемых врачом реагентов-активаторов, и в разных лабораториях показатель может варьировать. Укорочение АЧТВ говорит о повышенной свертываемости, возможности формирования тромбов. А его удлинение указывает на снижение гемостаза.  
**Нормальное значение: 38-55 секунд.**

# АЧТВ (активированное частичное тромбиновое время, кефалинкаолиновое время)

## Причины удлинения

- снижение свертываемости крови;
- врожденная или приобретенная недостаточность факторов свертывания крови (2,5,8,9,10,11,12);
- фибринолиз;
- 2-я и 3-я стадии ДВС-синдрома;
- лечение гепарином и его низкомолекулярными аналогами (клексан, цибор, фраксипарин);
- аутоиммунные патологии (системная красная волчанка);
- тяжелые заболевания печени (цирроз, жировая инфильтрация печени).

## Причины укорочения

- повышенная свертываемость крови;
- 1-я фаза ДВС-синдрома;
- неправильная техника забора крови (загрязнение материала тканевым тромбопластином).

# Активированное время рекальцификации

- АВР – время, необходимое для образования фибрина в плазме, насыщенной кальцием и тромбоцитами. Показатель отражает, насколько взаимодействуют между собой плазменное и клеточное звенья гемостаза. Величина его может колебаться в зависимости от использованных в лаборатории реактивов. Удлиняется АВР при уменьшении числа тромбоцитов (тромбоцитопениях) и изменении их качества (тромбоцитопатиях), гемофилии. Укорочении АВР говорит о склонности к формированию тромбов. Нормальной считается величина 1-2 минуты.



# Протромбиновый индекс

- Протромбиновый индекс или ПТИ – это соотношение идеального протромбинового времени к протромбиновому времени пациента, умноженное на 100%. В настоящее время этот показатель считается устаревшим, вместо него врачи рекомендуют определять МНО. Показатель, как и МНО, нивелирует те отличия результатов ПВ, которые встречаются из-за различной активности тромбопластина в разных лабораториях. Норма — от 12 до 20 секунд

## **Повышается**

- дефицит факторов свертывания крови;
- дефицит витамина К (колиты, энтероколиты);
- лечение антикоагулянтами непрямого действия (варфарин, неодикумарин, синкумар);
- лечение гепарином и его низкомолекулярными аналогами (фленокс, клексан).

## **Снижается**

- поражение печени (цирроз, хронический гепатит);
- тромбоз сосудов;
- повышенная свертываемость у женщин во время беременности и в период родов.

# Тромбиновое время

- Тромбиновое время показывает конечный этап гемостаза. ТВ характеризует отрезок времени, требуемый для формирования сгустка фибрина в плазме, если добавить к ней тромбин. Определяется всегда вместе с АЧТВ и ПВ для контроля фибринолитической и гепаринотерапии, диагностики врожденных патологий фибриногена. Норма 15-18 секунд.

## **Заболевания, удлиняющие тромбиновое время**

- 
- уменьшение концентрации фибриногена (ниже 0,5 г/л) или полное его отсутствие;
- острый фибринолиз;
- ДВС-синдром;
- терапия фибринолитическими препаратами (стрептокиназа, урокиназа);
- аутоиммунные патологии (образование антител к тромбину);
- хронические заболевания печени (цирроз, гепатиты).

## **Заболевания, укорачивающие тромбиновое время**

- лечение гепарином и ингибиторами полимеризации фибрина;
- 1я стадия ДВС-синдрома.

# Фибриноген

- Фибриноген – это первый фактор свертывания крови. Данный белок образуется в печени и под действие фактора Хагемана превращается в нерастворимый фибрин. Фибриноген относится к белкам острой фазы, его концентрация повышается в плазме при инфекциях, травмах, стрессах.

## Увеличение содержания

- 
- тяжелые воспалительные патологии (пиелонефрит, перитонит, пневмония);
- инфаркт миокарда;
- системные заболевания соединительной ткани (ревматоидный артрит, СКВ, системная склеродермия);
- злокачественные опухоли (особенно в легких);
- беременность;
- ожоги, ожоговая болезнь;
- после оперативных вмешательств;
- амилоидоз;
- менструация;
- лечение гепарином и его низкомолекулярными аналогами, эстрогенами, прием пероральных контрацептивов.

## Уменьшение содержания

- рожденный и наследственный дефицит;
- ДВС-синдром;
- патологии печени (алкогольная болезнь печени, цирроз);
- лейкозы, апластическое поражение красного костного мозга;
- рак простаты с метастазами;
- состояние после кровотечения;
- терапия анаболическими, андрогенами, барбитуратами, рыбьим жиром, вальпроевой кислотой, ингибиторами полимеризации фибрина;
- отравление гепарином (это острое состояние лечится антидотом фибрина - протамином).

# РФМК

- РФМК (растворимые фибрин-мономерные комплексы) являются промежуточными продуктами распада фибринового сгустка вследствие фибринолиза. РФМК очень быстро выводится из плазмы крови, показатель очень тяжело определить. Диагностическое значение его состоит в ранней диагностике ДВС-синдрома. Также РФМК увеличивается при:
  - тромбозах различной локализации (тромбоэмболия легочной артерии, глубоких вен конечностей);
  - в послеоперационном периоде;
  - осложнении беременности (преэклампсия, гестозы);
  - острой и хронической почечной недостаточности;
  - сепсисе;
  - шоках;
  - системных патологиях соединительной ткани и другие.

# Антитромбин III

- Антитромбин III – это физиологический антикоагулянт. По структуре он является гликопротеидом, который ингибирует тромбин и ряд факторов свертывания (9,10,12). Основное место синтеза его – клетки печени. Показатели антитромбина III в разном возрасте:
- Новорожденные – 40-80%
- Дети до 10 лет – 60-100%
- Дети от 10 до 16 лет – 80-120%
- Взрослые – 75-125%.



## Повышение уровня

- 
- тяжелые воспалительные патологии (пиелонефрит, перитонит, пневмония);
- острое поражение печени (гепатит);
- недостаток витамина К;
- лечение глюкокортикостероидами, анаболиками.

## Снижение уровня

- врожденный и наследственный дефицит;
- хронические патологии печени (алкогольная болезнь печени, цирроз);
- ДВС-синдром;
- ишемическая болезнь сердца;
- последний триместр беременности;
- тромбозы и тромбоэмболии;
- сепсис;
- лечение гепарином и ингибиторами полимеризации фибрина;

# D-димер

- D-димер – это остаток расщепленных нитей фибрина. Данный показатель отражает как работу системы свертывания (если в крови много D-димера, значит, расщепилось много фибрина), так и функцию противосвертывающей системы. В крови показатель содержится около 6 часов после образования, поэтому материал нужно сразу исследовать в лаборатории.
- Диагностическое значение имеет только повышение уровня показателя, которое встречается при:
  - тромбозе и тромбоземболии артерий и вен;
  - заболеваниях печени;
  - обширных гематомах;
  - ишемической болезни сердца и инфаркте миокарда;
  - в послеоперационном периоде;
  - длительном курении;
  - ДВС-синдроме;
  - серопозитивном ревматоидном артрите.

# Тромботест

- Анализ представляет качественную визуальную оценку наличия в крови фибриногена. Нормальным является тромботест 4-5 степени.
- Толерантность плазмы к гепарину
- Тест показывает, насколько быстро формируется сгусток фибрина с прибавлением в исследуемую кровь гепарина.
- В норме это происходит через 7-15 минут.
- При удлинении показателя говорят о сниженной толерантности к гепарину. Часто наблюдается при болезнях печени. Если толерантность меньше семи минут, можно предположить гиперкоагуляцию.

# Время кровотечения

- Методика определения: медицинской иглой или скарификатором прокалывает мочку уха. После чего засекаем время, пока кровь не остановится. Врачи оценивают только удлинение показателя, так как его укорочение говорит о неправильно проведенном исследовании. Время кровотечения удлинняется из-за:
- недостатка тромбоцитов в крови (тромбоцитопения);
- гемофилии А, В и С;
- поражение печени алкоголем;
- геморрагические лихорадки (Крым-Конго, лихорадка Эбола, с почечным синдромом);
- тромбоцитопении и тромбоцитопатии;
- передозировка антикоагулянтами непрямого действия и противосвертывающими препаратами.

# Время свертывания крови по Ли-Уайту и Масс и Магро

- Данное исследование показывает время, необходимое для образования сгустка крови. Метод очень прост в выполнении: производится забор крови из вены. Материал выливается в сухую, стерильную пробирку. Засекается время, пока не появится видимый глазу кровяной сгусток. При нарушении системы гемостаза время свертывания может укорачиваться и удлиняться. При некоторых патологических состояниях (ДВС-синдром, гемофилии) сгусток может вообще не образовываться.

## Удлинение времени кровотечения

- 
- тяжелые воспалительные патологии (пиелонефрит, перитонит, пневмония);
- поздние стадии ДВС-синдрома;
- системные заболевания соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная склеродермия, системная красная волчанка);
- гемофилии;
- злокачественные опухоли;
- отравление фосфором и его соединениями;
- беременность;
- ожоги, ожоговая болезнь;
- передозировка антикоагулянтами непрямого действия и противосвертывающими препаратами;
- хронические патологии печени (алкогольная болезнь печени, цирроз);

## Укорочение времени кровотечения

- анафилактический шок;
- микседема;
- ранние стадии ДВС-синдрома;
- геморрагический шок.

# Коагулограмма при беременности

- Во время беременности в организме женщины происходят колоссальные изменения, которые касаются всех систем, в том числе и системы гемостаза. Эти изменения обусловлены появлением дополнительного круга кровообращения (маточно-плацентарного) и изменением гормонального статуса (превалирование прогестерона над эстрогенами).
- В период вынашивания ребенка повышается активность факторов свертывания, особенно 7,8,10 и фибриногена. Происходит откладывание фрагментов фибрина на стенках сосудов плацентарно-маточной системы. Подавляется система фибринолиза. Таким образом организм женщины пытается подстраховаться в случае возникновения маточного кровотечения и выкидыша, препятствует отслойки плаценты и образованию внутрисосудистых тромбов.

Показатель	1 триместр	2 триместр	3 триместр
Фибриноген, г/л	2,91-3,11	3,03-3,46	4,42-5,12
АЧТВ, с	35,7-41,2	33,6-37,4	36,9-39,6
АВР, с	60,1-72,6	56,7-67,8	48,2-55,3
Протромбиновый			
индекс, %	85,4-90,1	91,2-100,4	105,8-110,6
РФМК, ЕД	78-130	85-135	90-140
Антитромбин III, г/л	0,222	0,176	0,155
Тромбоциты, *10 <sup>9</sup> /л	301-317	273-298	242-263