

- 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 анаболиками, 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 ⁹ /л | 301-317 | 273-298 | 242-263 |