

- - [Людмила Александровна Лазарева Анатолий Никитович Лазарев](#)
 - [Самый нужный справочник по современным лекарствам и медицинским анализам](#)
 - [Людмила Лазарева, Анатолий Лазарев](#)
 - [Полный курс по расшифровке анализов](#)
-

**Людмила Александровна
Лазарева Анатолий Никитович
Лазарев**

Самый нужный справочник по современным лекарствам и медицинским анализам

Самая нужная книга для каждого -

**САМАЯ НУЖНАЯ
книга для каждого**



**самый нужный
СПРАВОЧНИК**

Аннотация

Справочник по современным лекарствам и медицинским анализам является универсальной книгой. В соответствии со стандартом РФ четко и понятно изложены наиболее часто назначаемые исследования, способы подготовки к ним, трактовка полученных результатов. Также книга содержит описание современных лекарственных средств, выпускаемых отечественными и зарубежными фармацевтическими компаниями.

**Людмила Лазарева, Анатолий
Лазарев**

Полный курс по расшифровке анализов

Предисловие



Современная лабораторная диагностика не стоит на месте, она идет вперед, предлагая множество лабораторных исследований для оценки состояния организма и диагностики заболеваний. Вы можете провести исследование, которое поможет ответить на ваши вопросы: эффективен ли назначенный вам препарат, насколько вы к нему чувствительны, уничтожило ли то или иное лекарственное средство инфекцию в вашем организме, какова ваша индивидуальная доза препарата, которую длительное время подбирал вам врач?

Следует иметь в виду, что результаты одних и тех же исследований, полученные в разных лабораториях, могут различаться. Лаборатории отличаются по методикам исследований и единицам измерений. Для наиболее точной расшифровки и сравнения результатов в динамике рекомендуется сдавать анализы в какой-либо одной лаборатории.

При этом вы неизбежно столкнетесь с проблемами: какие исследования вам необходимы, каков их перечень – не в меньшем объеме, чтобы результаты помогли

установить диагноз, и не в большем объеме, чтобы не тратить лишнее время и ваши средства?

Вам самим необходимо во всем этом разобраться. Существуют определенные правила подготовки к исследованиям, некоторые факторы могут повлиять на результаты исследования, а иногда сделают невозможным проведение анализа.

В справочнике изложена информация по основным и наиболее часто встречающимся исследованиям (общий анализ крови, глюкоза в крови, общий анализ мочи, общеклиническое исследование кала, мониторинг беременности, детские анализы), способами подготовки к ним, а также по современным лабораторным анализам, которые в связи с развитием лабораторной диагностики, использованием современных методик, стали более доступными.

Мы познакомим вас с наиболее часто назначаемыми исследованиями, способами подготовки к ним, правилами забора исследуемого материала и трактовкой полученных результатов.

Любое из описанных лабораторных исследований дополнительно информирует врача о состоянии здоровья пациента, помогает правильно поставить диагноз и назначить наиболее адекватную схему лечения. Сдав анализы, одновременно с результатами исследования вы получите таблицу нормативных показателей и сможете самостоятельно сделать оценку анализа крови, сравнивая таблицу норм с полученными результатами.

Достоверность состояния внутренней среды пациента, содержания искомых компонентов биологических материалов во многом зависит от условий, в которых человек находился в период, предшествовавший взятию у него образца биоматериала, от факторов преаналитического этапа клинического лабораторного исследования: условий и

процедур взятия образца, его первичной обработки и транспортирования в лабораторию.

Взятие образца или пробы – процесс изъятия или образования проб, процедура их взятия для отбора, изъятия и подготовки одной или нескольких проб для выяснения характеристик лота.

Следует иметь в виду, что под ним подразумевается пациент, который обследуется, а образцы или пробы – порции того или иного биологического материала.

Лекарственные средства для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы



Препараты для лечения сердечной недостаточности

Ингибиторы АПФ

В этот класс входят каптоприл, эналаприл, лизиноприл, фозиноприл, периндоприл и др.

Показания. Артериальная гипертензия; хроническая сердечная недостаточность.

Каптоприл используется также для купирования гипертонического криза.

Блокаторы рецепторов ангиотензина II (лозартан, валсартан, ирбесартан)

Показания. Артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность.

Диуретики

Показания. Артериальная гипертензия, сердечная недостаточность, отеки различной локализации.

Бета-адреноблокаторы

Показания. ИБС: профилактика приступов стабильной стенокардии; артериальная гипертензия; хроническая сердечная недостаточность; аритмии, в том числе наджелудочковая экстрасистолия, снижение

ЧСС (частота сердечных сокращений) при фибрилляции предсердий и желудочковых экстрасистолах.

Сердечные гликозиды

Обладают кардиотоническим действием.

Показания. Сердечная недостаточность; тахисистолическая форма мерцательной аритмии.

Негликозидные кардиотонические средства

Обладают кардиотоническим действием. Применяют при острой сердечной недостаточности.

Агонисты 1-адренорецепторов (добутамин, допамин)

Показания. Острая сердечная недостаточность или острая декомпенсация хронической сердечной недостаточности.

Средства, повышающие чувствительность миофибрилл к кальцию (сенситайзеры; левосимендан)

Показания. Острая левожелудочковая недостаточность при остром инфаркте миокарда.

Средства для лечения ишемической болезни сердца (антиангинальные средства)

Понижают потребность миокарда в кислороде и повышают доставку кислорода к миокарду.

Нитраты

Показания. Стенокардия, острый коронарный синдром, инфаркт миокарда, острая левожелудочковая недостаточность.

Нитратоподобные средства (молсидомин)

Не являются нитратом, однако, относятся к группе нитратоподобных средств.

Показания. Профилактика приступов стенокардии.

Блокаторы кальциевых каналов (синоним: антагонисты кальция)

Показания. Дигидропиридины: артериальная гипертензия; нифедипин в модифицированной форме (длительного действия) для купирования

гипертонического криза; стенокардия, особенно вазоспастическая форма.

Недигидропиридины: аритмии, стенокардия напряжения.

Никорандил

Показания. Купирование и профилактика приступов стабильной стенокардии.

β-адреноблокаторы

Показания. ИБС: профилактика приступов стабильной стенокардии; артериальная гипертензия; хроническая сердечная недостаточность; аритмии, в т. ч. наджелудочковая экстрасистолия, снижение ЧСС при фибрилляции предсердий и желудочковых экстрасистолах.

Ивабрадин

Показания. Симптоматическая терапия стабильной стенокардии, хроническая сердечная недостаточность. При непереносимости или наличии противопоказаний к назначению адреноблокаторов для профилактики приступов стабильной стенокардии.

Триметазидин

Для уменьшения частоты приступов стенокардии, воздействует на метаболические процессы в миокарде.

Показания. Профилактика приступов стабильной стенокардии, может быть использовано в терапии кохлеовестибулярных нарушений ишемической природы и хореоретинальной патологии с ишемическим компонентом.

Ранолазин

Представитель антиангинальных препаратов, селективных ингибиторов позднего тока через натриевые каналы.

Показания. Стабильная стенокардия.

Антигипертензивные средства

Ингибиторы АПФ

Группа включает относительно коротко действующее вещество каптоприл (продолжительность действия 4-8 ч) и длительно действующие вещества (24 ч и более): эналаприл, лизиноприл, фозиноприл, периндоприл и др.

Показания. Артериальная гипертензия; хроническая сердечная недостаточность.

Каптоприл является одним из препаратов для купирования гипертонического криза.

Блокаторы рецепторов ангиотензина II (АТ1-рецепторов)

К препаратам этой группы относятся лозартан, валсартан, ирбесартан и др.

Показания. Артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность.

Антагонисты кальция (блокаторы кальциевых каналов)

В качестве антигипертензивных средств применяют препараты группы дигидропиридинов (нифедипин, амлодипин, фелодипин и др.), антигипертензивный эффект имеется и у недигидропиридиновых антагонистов кальция (верапамил, дилтиазем).

Показания. Артериальная гипертензия, стенокардия (стабильная и вазоспастическая). Нифедипин длительного действия, для приема внутрь, является одним из препаратов для купирования гипертонического криза.

Бета-адреноблокаторы

Показания. ИБС: профилактика приступов стабильной стенокардии; артериальная гипертензия; хроническая сердечная недостаточность; аритмии, в т. ч. наджелудочковая экстрасистолия, снижение ЧСС при фибрилляции предсердий и желудочковых экстрасистолах.

Диуретики (мочегонные средства)

Входят во все схемы фармакотерапии артериальной гипертензии. Имеют антигипертензивный эффект, способны нормализовать водно-электролитный баланс и компенсировать задержку электролитов и воды, вызываемых др. группами антигипертензивных средств.

Показания. Артериальная гипертензия; сердечная недостаточность; отеки различной локализации.

Гипотензивные средства центрального действия

Показания. Артериальная гипертензия.

Применяется для лечения артериальной гипертензии у беременных.

β-адреноблокаторы

В качестве антигипертензивных средств применяют селективные (доксазозин, теразозин, празозин) блокаторы 1-адренорецепторов и неселективные (фентоламин) блокаторы 1-, 2-адренорецепторов. Облегчают мочевыведение при доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

Показания. Артериальная гипертензия, симптоматическая терапия доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Фентоламин является препаратом выбора для лечения злокачественной (плохо поддающейся фармакотерапии гипотензивными средствами из других групп) артериальной гипертензии, вызванной феохромоцитомой (гормонпродуцирующая опухоль коры надпочечников).

Донаторы оксида азота (NO)

Натрия нитропруссид-сосудорасширяющий препарат с преимущественным влиянием на вены. Активирует гуанилатциклазу, способствует накоплению цГМФ, снижению концентрации кальция в клетках, приводит к расширению сосудов и снижению АД.

Показания. Купирование гипертонических кризов, управляемая артериальная гипотензия при хирургических вмешательствах, острая сердечная

недостаточность (для снижения нагрузки на сердце), острая левожелудочковая недостаточность с отеком легких.

Ганглиоблокаторы

Азаметоний применяется редко ввиду негативного отношения к ним.

Показания. Гипертонический криз, спазмы сосудов и кишечника, управляемая гипотензия, почечная колика, отек мозга, отек легких, бронхиальная астма (купирование приступов).

Симпатолитики

С появлением высокоэффективных гипотензивных средств (иАПФ, -адреноблокаторы и др.) симпатолитики (езерпин, также как и ганглиоблокаторы) утратили значение для лечения артериальной гипертензии.

Прямые ингибиторы ренина

Препарат алискирен препятствует синтезу ангиотензина II, предотвращает его вазоконстрикторное действие. *Показания.* Артериальная гипертензия.

Антиаритмические лекарственные средства

Средства при экстрасистолии и тахиаритмиях

I класс. Блокаторы натриевых каналов

Мембраностабилизирующие средства. Этот класс противоаритмических средств подразделяется на три подкласса: IA, IB и IC.

Класс IA

Антиаритмические средства (прокаинамид) способны удлинять потенциал действия.

Показания. Желудочковые и наджелудочковые экстрасистолии и тахиаритмии.

Класс IB

Антиаритмические средства (лидокаин, фенитоин) способны удлинять потенциал действия.

Показания. Желудочковая экстрасистолия.

Фенитоин является средством при аритмиях, вызванных передозировкой сердечных гликозидов,

устраняет желудочковые экстрасистолы, не уменьшая при этом кардиотоническое действие.

Класс IC

Препараты пропafenон, лаптаконитин не оказывают существенного влияния на длительность потенциала действия.

Показания. Желудочковые аритмии, угрожающие жизни, и резистентные (устойчивые) к другим противоаритмическим средствам.

II класс, β -адреноблокаторы

Показания. Желудочковые и наджелудочковые тахиаритмии тахикардия.

III класс. Блокаторы, калиевых каналов

Препараты соталол, амиодарон способны блокировать

калиевые каналы, и др. типы ионных каналов или рецепторы. Соталол блокирует адренорецепторы, амиодарон-натриевые каналы, кальциевые каналы и вызывает блокаду альфа- и бета-адренорецепторов, обладая свойствами всех 4 классов.

Показания. Амиодарон – универсальный антиаритмический препарат, эффективный при любых видах аритмий. Обладает антиангинальным действием.

Соталол эффективен при желудочковых и наджелудочковых тахиаритмиях. Обладает антиангинальным и антигипертензивным эффектами.

IV класс. Блокаторы кальциевых каналов (антагонисты кальция)

В качестве антигипертензивных средств применяют блокаторы кальциевых каналов недигидропиридинового ряда (верапамил, дилтиазем), антиангинальное и антигипертензивное действие для них также характерно.

Показания. Наджелудочковые тахиаритмии.

Сердечные гликозиды (дигоксин)

Показания. Тахисистолическая форма мерцательной аритмии (разновидность суправентрикулярных тахикардий).

Нуклеозиды (аденозин)

Показания. Купирование наджелудочковой пароксизмальной тахикардии.

Препараты калия

Калия хлорид, калия и магния аспарагинат обладают антиаритмической активностью.

Показания. Тахикардии и экстрасистолии, обусловленные сниженной концентрацией калия в крови.

Средства при брадиаритмиях и блокадах сердца

Для фармакотерапии блокад проводящей системы чаще применяют атропин.

Показания. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, пилороспазм, холелитиаз, холецистит, острый панкреатит, гиперсаливация, синдром раздраженной толстой кишки, кишечная колика, желчная колика, почечная колика, симптоматическая брадикардия (синусовая, синоатриальная блокада, проксимальная АВ блокада, электрическая активность желудочков без пульса, асистолия), для предоперационной премедикации; отравление м-холиностимуляторами и антихолинэстеразными препаратами, в т. ч. фосфорорганическими соединениями; при рентгенологических исследованиях ЖКТ (при необходимости уменьшения тонуса желудка и кишечника), бронхиальная астма, бронхит с гиперпродукцией слизи, бронхоспазм, ларингоспазм (профилактика).

Для расширения зрачка и достижения паралича аккомодации (определение рефракции глаза, исследование глазного дна), создания функционального покоя при воспалительных заболеваниях и травмах

глаза (ирит, иридоциклит, хориоидит, кератит, тромбоэмболия и спазм центральной артерии сетчатки).

Когда блокада сердца приводит к асистолии, в качестве средства неотложной помощи применяют эпинефрин (адреналин).

В случаях, когда блокада сердца приводит к асистолии, в качестве средства неотложной помощи показано применение эпинефрина (адреналина).

Показания. Аллергические реакции немедленного типа (в т. ч. крапивница, ангионевротический шок, анафилактический шок); бронхиальная астма (купирование приступа, не поддающегося лечению агонистами 2-адренорецепторов), тяжелые формы бронхоспазма; асистолия (в т. ч. на фоне остро развившейся АВ блокады III ст.); кровотечение из поверхностных сосудов кожи и слизистых оболочек (в т. ч. из десен), для удлинения действия местных анестетиков; открытоугольная глаукома, для расширения зрачка, внутриглазная гипертензия; приапизм.

Лекарственные средства для лечения заболеваний органов пищеварения



Гастроцитопротекторы. Средства, повышающие секрецию слизи

Мизопростол

Синтетический аналог простагландина.

ЕI – стимулирует секрецию слизи, бикарбонатов, снижает секрецию желудочного сока, увеличивает кровоток в стенке желудка.

Показания. Профилактика и лечения эрозивно-язвенных поражений ЖКТ при назначении НПВС и препаратов-глюкокортикостероидов.

Сукралфат

Предотвращает воздействие негативных факторов (соляной кислоты) на поврежденную слизистую.

Показания. Комплексная терапия язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, эрозивный гастрит.

Висмута субнитрат

Вяжущее средство, защищает слизистую от воздействия негативных факторов (соляной кислоты), подавляет рост и развитие *Helicobacter pylori*, способствует восстановлению дефектов слизистой.

Показания. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки независимо от состояния кислотности желудочного сока.

Висмута трикалия дицитрат

Повышает устойчивость слизистой оболочки ЖКТ к воздействию негативных факторов (соляной кислоты, ферментов). Угнетает развитие *Helicobacter pylori*.

Показания. Комплексная терапия язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, эрозивный гастрит.

Висмута субнитрат + натрия гидрокарбонат + магния карбонат 4- кора крушины + рутин + келлин

Оказывает вяжущее, антацидное, спазмолитическое и мягкое слабительное действие.

Магния карбонат и натрия гидрокарбонат снижают кислотность желудочного сока, образуют защитную пленку на слизистой желудка, оказывая противовоспалительное, бактерицидное, репаративное действие.

Аира корневища и келлин оказывают спазмолитическое действие, кора крушины – слабительное.

Показания. Комплексная терапия язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, при гиперацидном гастрите.

Средства при нарушении экскреторной функции пищеварительных желез

Панкреатин

Снижает панкреатическую секрецию, уменьшает давление в протоках и паренхиме поджелудочной железы, достигается функциональный покой органа.

Желчные кислоты

Нейтрализуют кислую среду химуса; эмульгируют жиры, обеспечивают всасывание жирорастворимых витаминов (витамин А, D, К, Е); стимулируют перистальтику кишечника.

Гемицеллюлаза

Улучшает переваривание растительной пищи, снижает газообразование и вздутие живота.

Папаин

Способствует расщеплению белков до аминокислот.

Грибковая диастаза

Расщепляет полисахариды на простые дисахариды.

Пеногасители (диметикон, симетикон)

Ветрогонные средства не являются ферментными, но используются в комбинациях с ними, позволяют снизить дискомфорт в животе, вызванный повышенным газообразованием, вследствие нарушений переваривания пищи, роста микрофлоры кишечника, дисбактериоза.

Показания к применению препаратов заместительной терапии при недостаточности ферментативной функции пищеварительных желез

При хроническом панкреатите, муковисцидозе; хронических воспалительно-дистрофических заболеваниях желудка, кишечника, печени, желчного пузыря; после резекции или облучения этих органов; улучшают переваривание пищи у пациентов с нормальной функцией ЖКТ при погрешностях в питании, нарушениях жевательной функции, малоподвижном образе жизни.

Ингибиторы протеолитических ферментов (протеаз)

Апротинин подавляет активность протеолитических ферментов поджелудочной железы (трипсин, химотрипсин) и др. протеаз крови и тканей (плазмин, калликреин и др.).

Показания. Панкреатит (острый и обострение хронического), панкреонекроз, профилактика послеоперационного панкреатита; кровотечения, связанные с повышенным фибринолизом, коагулопатии (применение препарата по данному показанию ограничено в связи с риском возникновения нежелательных реакций).

Холеретики

Усиливают образование желчи и желчных кислот.

1. Препараты, содержащие желчные кислоты и желчь в комбинации с др. веществами (активированный уголь + желчь + крапивы двудомной листья + чеснока посевного луковицы, желчь + поджелудочной железы порошок + слизистой тонкой кишки порошок, гемицеллюлаза + желчи компоненты + панкреатин).

2. Синтетические холеретики (гимекромон).

3. Холеретики растительного происхождения (бессмертника песчаного цветков сумма флавоноидов, кукурузные рыльца, пижма обыкновенная, шиповника плодов экстракт, корень куркумы, листья артишока, гибискуса цветки и др.).

Увеличивают объем желчи, а препараты, содержащие желчь животных, повышают содержание холатов.

Препараты, содержащие желчные кислоты и желчь, являются средствами заместительной терапии при эндогенной недостаточности желчных кислот.

Синтетические холеретики

Синтетические холеретики (гимекромон) увеличивают образование желчи в печени и улучшают

ее отток.

Уменьшают застой желчи, предупреждают кристаллизацию холестерина и образование желчных камней. Не снижают перистальтику ЖКТ и АД.

Холеретики растительного происхождения

Повышают секрецию желчи, уменьшают вязкость желчи, повышают тонус желчного пузыря с расслаблением гладкой мускулатуры желчных путей и сфинктеров желчевыводящих путей, стимулируют секрецию желез желудка, поджелудочной железы, повышают ферментативную активность желудочного сока, усиливают перистальтику кишечника.

Показания. Дискинезии желчевыводящих путей, холелитиаз, патологические состояния, характеризующиеся гипосекрецией желчи.

Холекинетики

Холекинетики (сорбитол, ксилит, карловарская соль) раздражают рецепторы слизистой оболочки кишечника.

Обладают холесекреторной и противовоспалительной активностью.

Показания. Гипотония желчного пузыря с застоем желчи, дискинезии желчевыводящих путей.

Холелитики

Снижают тонус желчных путей, оказывают спазмолитическое действие на отделы ЖКТ, ослабляют спастические явления в желчевыводящих путях и облегчают отход желчи.

Нейротропные спазмолитики

Платифиллин расслабляет гладкую мускулатуру внутренних органов и сосудов, сфинктера Одди и желчевыводящих путей, облегчая отток желчи.

Миотропные спазмолитики

Запускают биохимические реакции, приводящие к уменьшению сократительной деятельности клеток и расслаблению гладких мышц: снимается спазм, расширяются желчные протоки (холеспазмолитическое

действие), мочеточники, снижается тонус кровеносных сосудов.

Неселективные миотропные спазмолитики (дротаверин, папаверин) приводят к снижению тонуса и расслаблению гладких мышц внутренних органов и сосудов.

Селективные миотропных спазмолитиков (мебеверина гидрохлорид) устраняют спазм, не угнетая перистальтику кишечника. Не оказывают холиноблокирующего действия.

Показания. При спазмах органов ЖКТ, в том числе желчевыводящих путей, кишечной и желчной колике, синдроме раздраженного кишечника.

Холелитолитические средства

Содержат хенодезоксихолевую или урсодезоксихолевую кислоты, которые способны растворять образующиеся в желчном пузыре холестериновые камни. Понижают содержание холестерина в желчи, препятствуют образованию новых камней, способствуют растворению желчных камней.

Показания. Растворение холестериновых камней желчного пузыря, билиарный рефлюкс-гастрит, хронические заболевания печени.

Гепатопротекторы

Средства, содержащие эссенциальные фосфолипиды нормализуют метаболизм и процессы микроциркуляции в печени, восстанавливают детоксикационную функцию, снижают жировую дистрофию и некроз гепатоцитов, улучшая биохимические показатели, нормализуют липидный состав, повышают чувствительность инсулиновых рецепторов.

Показания. При аутоиммунном гепатите, хроническом вирусном гепатите В и С, лекарственных и алкогольных поражениях печени, отравлениях, жировой дистрофии и циррозе печени, печеночной

недостаточности, операциях в гепатобилиарной области, при токсикозе беременности, лучевой болезни, псориазе и др. При острых гепатитах применение требует осторожности, может способствовать активности процесса и усилению холестаза (нарушение выработки, оттока и секреции желчи в 12-перстную кишку).

Экстракт соевых фосфолипидов + фосфоглицериды (липоевая кислота) + альфа-токоферол

Гепатопротектор восстанавливает структуру и функции гепатоцитов, ускоряет процесс регенерации клеток печени, стабилизирует клеточные мембраны, тормозит процесс окисления липидов, нормализует обмен липидов и уменьшает уровень холестерина.

Показания. Хронические гепатиты, гепатозы, жировая дегенерация печени, циррозы и токсические поражения печени, в составе комплексной терапии при гиперлипидемии, атеросклерозе и других заболеваниях сердца и сосудов, а также псориаза, нейродермита, экземы, радиационного синдрома.

Фосфолипиды (фосфатидилхолин) + натрия глицири-зинат (глицират)

Комбинированный гепатопротекторный препарат с противовирусным и иммуномодулирующим действием.

Показания. Нарушения функции печени, жировой гепатоз, интоксикации и др.

Эссенциальные фосфолипиды (фосфатидилхолин) + фосфатидилэтаноламин + фосфатидилсерин + фосфати-дилинозитол + витамины (Вх, В2, В6, В12, В3, Е)

Оказывает гепатопротекторное, гипогликемическое и гиполлипидемическое действие, оптимизируют биологические функции.

Показания. Жировая дистрофия печени, токсические поражения печени и др.

Эссенциальные фосфолипиды + метионин

Гепатопротекторный препарат влияет на все виды обмена веществ (жировой, белковый, углеводный).

Показания. Жировая дистрофия печени, нарушения функции печени; также данное средство может быть использовано в составе комплексной терапии для лечения псориаза, атеросклероза и сахарного диабета.

Средства, содержащие аминокислоты

Основными гепатопротекторными аминокислотами средствами являются метионин, орнитин и адеметионин. Метионин обладает липотропным влиянием, нормализует синтез фосфолипидов и холина.

Показания. Комплексное лечение заболеваний печени: токсический гепатит, гепатоз (в т. ч. алкогольный), цирроз, интоксикации, устраняет дефицит белка, атеросклероз.

L-орнитин-L-аспартат

Диссоциирует на аминокислоты орнитин и аспартат. Активирует работу цикла, восстанавливая активность ферментов клеток печени орнитинкарбамоилтрансферазы и карбамоилфосфатсинтетазы, является основой для синтеза мочевины. Стимулирует фермент глутаматсинтетазу, снижает активность печеночных трансаминаз.

Используется при нарушениях функций головного мозга, ассоциированных с нарушением функции печени, при жировой дистрофии и токсическом гепатите.

Усиливает выработку инсулина и соматотропного гормона. Улучшает белковый обмен при заболеваниях, требующих парентерального питания. Способствует уменьшению астенического, диспептического и болевого синдромов, нормализации повышенной массы тела (при стеатозе и стеатогепатите).

Показания. Гепатиты различной этиологии, неалкогольный стеатогепатит, особенно – при

печеночной энцефалопатии и циррозе печени.

Адеметионин

Гепатопротекторный препарат с антидепрессивной активностью. Проявляет детоксикационный, нейροпротекторный, антиоксидантный, регенерирующий и антифиброзирующий эффекты.

Показания. Заболевания, сопровождающиеся развитием внутрипеченочного холестаза с прецирротической или цирротической перестройкой гепатоцитов: жировая дегенерация печени, токсические поражения печени (алкогольный гепатоз, вирусный или лекарственный гепатит), хронические гепатиты, цирроз или фиброз печени, при интоксикации наркотическими средствами, продуктами питания или медикаментами.

Средства, содержащие флавоноиды расторопши

Оказывают стабилизирующее воздействие на мембрану гепатоцитов, ингибирует дистрофические и потенцирует регенеративные процессы в печени.

Показания. Токсические повреждения печени, хроническом гепатите невирусной этиологии, циррозе печени (в составе комплексной терапии), после перенесенного гепатита, хронических интоксикациях (в т. ч. профессиональных), длительном приеме лекарств и алкоголя.

Экстракт плодов расторопши пятнистой + экстракт дымянки лекарственной

Сочетает гепатопротекторные желчегонные и спазмолитические эффекты.

Показания. Профилактика и лечение заболеваний желчного пузыря, дискинезии желчевыводящих путей, хронического гепатита и токсических поражений печени, а также постхолецистэктомический синдром.

Экстракт расторопши пятнистой + экстракты чистотела большого + турмерика яванского

Комбинированный препарат, обладающий гепатопротекторной, спазмолитической, желчегонной и антимикробной активностью.

Показания. Хронический холецистит, холангит, диспепсический синдром после операции на желчевыводящих путях, дискинезия желчевыводящих путей, жировая дистрофия печени, острые и хронические гепатиты, цирроз печени.

Пижмы обыкновенной цветков экстракт + расторопши пятнистой плодов экстракт + зверобоя продырявленного травы экстракт -I- березы экстракт

Оказывает гепатопротекторное, мембраностабилизирующее, антиоксидантное, желчегонное действие.

Показания. Хронический персистирующий гепатит, хронический холецистит, гипомоторная дискинезия желчного пузыря, цирроз и жировая дистрофия печени алкогольного генеза в составе комплексной терапии.

Средства, содержащие витамины и антиоксиданты

Обладают гепатопротекторным действием, улучшают обменные процессы, способны активировать ферментные системы печени стимулировать синтез белка, связывать свободные радикалы.

Тиоктовая кислота

Эндогенный антиоксидант оказывает гепатопротекторное, гиполипидемическое, гипохолестеринемическое и гипогликемическое действие.

Способствует снижению содержания глюкозы в крови и увеличению содержания гликогена в печени, снижению инсулинорезистентности.

Участвует в регулировании липидного и углеводного обмена, стимулирует обмен холестерина, улучшает функцию печени.

Показания. Жировая дистрофия печени, цирроз печени, хронический гепатит, гепатит А, интоксикации (солями тяжелых металлов).

Артишока листьев экстракт

Обладает гепатопротекторным и желчегонным, диуретическим эффектами, снижает азотемию крови.

Показания. Комплексное лечение хронического бескаменного холецистита, дискинезий желчевыводящих путей, хронических гепатитов различной этиологии, цирроза печени; при хронических интоксикациях, а также для терапии хронических нефритов и хронической почечной недостаточности.

Семена тыквы

Оказывают антиоксидантное и желчегонное действие, ускоряют регенерацию паренхимы поврежденной печени, нормализуют нарушенное функциональное состояние желчного пузыря и химический состав желчи, снижают риск развития камней в желчном пузыре и протоках.

Показания. Хронический гепатит, в комплексной терапии гепатита А, токсические поражения печени, жировая дистрофия и цирроз печени, холецистохолангит, дискинезия желчного пузыря и желчных путей.

Ропрен

Оказывает гепатопротекторное и гипополипидемическое действие. Нормализует дезинтоксикационную функцию печени.

Показания. Жировая дистрофия печени различной этиологии, гепатиты, цирроз печени, токсическое поражение печени (алкогольное, наркотическое, лекарственное).

Ремаксол

Обладает гепатопротекторным действием. Снижает цитолиз, способствует снижению уровня билирубина и

его фракций, улучшает экскрецию прямого билирубина в желчь.

Показания. Нарушения функции печени при ее остром или хроническом повреждении (токсические, алкогольные, лекарственные гепатиты), в комплексной терапии вирусных гепатитов.

Слабительные средства

Смягчающие препараты (парафин жидкий, докузат натрия)

Контактные слабительные (бисакодил, касторовое масло, сеннозиды А и В, натрия пикосульфат, фенолфталейн и др.)

Слабительные, увеличивающие объем кишечного содержимого (ламинарии слоевища)

Осмотические слабительные (магния сульфат, лактулоза, макрогол и др.)

Слабительные препараты в клизмах (лаурила сульфат, глицерин)

Метилналтрексона бромид

Нормализует перистальтику кишечника, лечит запоры, вызванные приемом опиатов, при неэффективности др. слабительных средств.

Тегасерод

Усиливает моторику кишечника.

Показания. Запор, вызванный синдромом раздраженного кишечника у женщин.

Средства для лечения язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки

Ингибиторы протоновой помпы (омепразол, панто-празол, лансопразол и др.)

Снижают секрецию соляной кислоты даже в случае воздействия факторов, стимулирующих ее секрецию.

Показания. Лечение и профилактика язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, лечение рефлюкс-эзофагита, терапия Синдрома Золлингера-Эллисона.

Блокаторы H₂-гистаминовых рецепторов (ранитидин, фамотидин, циметидин)

Показания. Лечение и профилактика язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, лечение рефлюкс-эзофагита, Синдрома Золлингера-Эллисона.

Блокаторы М-холинорецепторов (атропин, пирензепин)

Показания. Лечение и профилактика язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки.

Гастропротекторы (Висмута трикалия дицитрат)

Показания. Лечение язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в фазе обострения.

Мизопростол

Показания. Лечение и профилактика язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки.

Лекарственные средства, влияющие на обмен веществ. Гормоны



ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. Гормоны

Препараты гормонов щитовидной железы. Антитиреоидные средства

При гипотиреозе применяют препараты гормонов щитовидной железы (по принципу заместительной терапии), а также препараты неорганического нерадиоактивного йода.

Левотироксин натрия – синтетический аналог левовращающего изомера тироксина.

Лиотиронин – синтетический аналог левовращающего изомера трийодтиронина

Показания. Гипотиреоз (первичный или вторичный, обусловленный хирургическим удалением щитовидной

железы).

Антитиреоидные средства

Эффективно применение препаратов радиоактивного йода, разрушающего фолликулы щитовидной железы (в специализированных стационарах). Как дополнительные средства в комплексной терапии гипертиреоза.

Производные тиомочевины (тиамазол, пропилтиоурацил)

При тиреотоксикозе, подготовке к хирургическому или радиоизотопному лечению щитовидной железы.

Препараты кальцитонина

Препятствуют резорбции костной ткани, угнетая функцию остеокластов.

Показания. Заболевания, протекающие с декальцификацией костей: остеопороз, болезнь Педжета, а также для ускорения сращивания костей после переломов.

Препараты гормонов поджелудочной железы. Средства для лечения сахарного диабета

Инулин

Лечение сахарного диабета I типа

Используются препараты синтетического инсулина.

В зависимости от длительности действия подразделяются на:

1. Инсулины ультракороткого действия (инсулин лизпро, инсулин аспарт, инсулин глулизин).
2. Инсулины короткого действия (инсулин растворимый [человеческий генноинженерный]; инсулин растворимый [человеческий полусинтетический]).
3. Инсулины средней длительности действия (инсулин изофан).
4. Инсулины длительного действия (инсулин гларгин, инсулин детемир).

5. Препараты инсулина комбинированного действия (бифазные препараты).

Препараты длительного действия необходимы для поддержания невысокого или нормального уровня сахара в крови, а препараты короткого действия помогают справиться с повышением глюкозы.

Лечение сахарного диабета II типа

Синтетические гипогликемические средства снижают уровень сахара в крови. По механизму действия можно разделить на:

1. Усиливающие выделение инсулина клетками поджелудочной железы.

1.1. Производные сульфонилмочевины (глибенкламид, глимепирид, глипизид и др.).

1.2. Механизм действия обусловлен инкретиновыми эффектами (более выраженное выделение инсулина поджелудочной железой в ответ на поступление глюкозы при приеме внутрь.

1.2.1. Агонисты ГПП-1: эксенатид, лираглутид.

1.2.2. Ингибиторы ДПП-4: ситаглиптин, вилдаглиптин, саксаглиптин, линаглиптин.

1.3. Секретагоги (меглитиниды): репаглинид, натеглинид.

2. Усиливающие захват и потребление глюкозы клетками печени и мышц.

2.1. Бигуаниды: метформин.

2.2. Тиазолидиндионы: росиглитазон, пиоглитазон.

3. Ингибиторы всасывания глюкозы (ингибиторы альфа-глюкозидаз): акарбоза, миглитол.

4. Усиливающие выведение сахара с мочой: ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (SGLT2), глифлозины: эмпаглифлозин, канаглифлозин, дапаглифлозин.

Производные сульфонилмочевины:
глибенкламид, глимепирид, глипизид и др.

Секретагоги (меглитиниды): репаглинид, натеглинид.

Средства, механизм действия которых обусловлен инкретиновыми эффектами

1. Агонисты ГПП-1: эксенатид, лираглутид.

2. Ингибиторы ДПП-4: ситаглиптин, вилдаглиптин, саксаглиптин, линаглиптин.

Бигуаниды (метформин)

Тиазолидиндионы (росиглитазон, пиоглитазон)

Ингибиторы альфа-глюкозидаз (акарбоза, миглитол)

Глифлозины (эмпаглифлозин, канаглифлозин, дапаглифлозин)

Препараты гормонов коры надпочечников

Глюкокортикоиды

Стероидные гормоны, продуцируемые корой надпочечников. Основным и наиболее активным естественным глюкокортикоидом является кортизол.

По длительности действия классифицируются на:

1. ГКС короткого действия: гидрокортизон, кортизон и др.

2. ГКС средней продолжительности: преднизолон, пред-низон, метилпреднизолон и др. 3. ГКС длительного действия: триамцинолон, дексаметазон, бетаметазон и др.

Показания. Для лечения тяжелых и жизнеугрожающих заболеваний: шоковые состояния, аутоиммунные заболевания, некоторые онкологические заболевания, трансплантация органов, тяжелые воспалительные заболевания, (бронхиальная астма, ревматоидный артрит), тяжелые формы аллергических реакций (отек Квинке и др.).

Минералкортикоиды

Стероидные гормоны обладают действием на водно-солевой обмен. Наиболее важными являются

альдостерон и дезоксикортикостерон, практически не обладает глюкокортикоидной активностью.

Синтетический аналог – флудрокортизон обладает глюкокортикоидной активностью, но при использовании в рекомендованных дозах практически не оказывает глюкокортикоидного действия, не дает «глюкокортикоидных» побочных эффектов и проявляет минералокортикоидную активность.

Минералокортикоиды усиливают реабсорбцию натрия в конечной части дистальных почечных канальцев и корковом отделе собирательных трубочек, в потовых и слюнных железах, слизистой оболочке ЖКТ.

Показания. Флудрокортизон применяется для лечения первичной или вторичной надпочечниковой недостаточности (болезни Аддисона после полного удаления надпочечников), адреногенитальном синдроме (врожденной гиперплазии надпочечников), гиповолемии и гипотензии, вызванных различными причинами.

Препараты половых гормонов

Мужские половые гормоны (андрогены)

Препараты тестостерона применяются при недостаточности его вследствие первичного или вторичного гипогонадизма у мужчин.

Женские половые гормоны. Эстрогены

Стероидные половые гормоны, производимые, преимущественно, фолликулярным аппаратом яичников у женщин. В небольших количествах производятся яйцками у мужчин и корой надпочечников у обоих полов.

Основными эстрогенами являются эстрадиол, эстриол и эстрон. Существуют синтетические эстрогены (этинилэ-страдиол, местранол и др.).

Показания. Применяются в клинической практике после удаления яичников и при других патологических состояниях в составе заместительной терапии.

Женские половые гормоны. Гестагены (прогестины)

Основной гестагенный гормон – прогестерон. Есть также синтетические аналоги: медроксипрогестерон, мегестрол, дидрогестерон, ципротерон, левоноргестрел, дезогестрел, норэтистерон, дроспиренон и др.

Основная роль гестагенов у женщин заключается в обеспечении наступления и затем в поддержании беременности (гестации).

Показания. С целью контрацепции, как в качестве монокомпонентных препаратов, так и в комбинации с эстрогенами. Также данная группа может быть эффективна при невынашивании беременности, заместительной гормональной терапии и некоторых других гормонзависимых заболеваниях.

Гормональные контрацептивные препараты

Подразделяются на:

1. Комбинированные контрацептивы, содержащие эстрогеновый и гестагеновый компоненты.
2. Монокомпонентные препараты («мини-пили»), содержащие в своем составе только гестаген.
3. Посткоитальные контрацептивы, используемые для предотвращения беременности в первые 72 ч после незащищенного полового акта.

Комбинированные контрацептивы

Монофазные комбинированные контрацептивы (диане-35, жанин, ярина и др.) содержат постоянную дозу эстрагена и гестагена; в двухфазных контрацептивах (антеовин и др.) содержание эстрогена не изменяется, а доза гестагена увеличена во второй фазе цикла; в трехфазных контрацептивах (триквилар, тримерси и др.) содержание эстрогена не изменяется, а доза гестагена увеличивается ступенчато.

Показаниями к назначению в ряде случаев могут являться нарушения менструального цикла.

Гестагенные контрацептивы

Препараты (экслютон, чарозетта и др.) содержат только гестагены и отличаются от комбинированных эстроген-гестагенных средств, при их использовании овуляция сохраняется.

Показания. Для послеродовой контрацепции у кормящих женщин, чистые гестагены не влияют на количество и качество материнского молока, на продолжительность лактации. Женщины в позднем репродуктивном возрасте и курящие женщины могут применять монокомпонентные гестагенные контрацептивы.

Посткоитальные контрацептивы

Для предупреждения беременности после незащищенного полового акта. Из-за риска развития осложнений не может быть рекомендован как постоянное предохранение даже при редких половых актах. Можно не чаще, чем раз в полгода, под контролем врача.

Для экстренной гормональной контрацепции применяют:

- 1) комбинированные эстроген-гестагенные препараты;
- 2) гестагены;
- 3) даназол;
- 4) мифепристон.

Антиандрогенные препараты

Нарушают образование андрогенных гормонов или блокируют связывание со специфическими рецепторами.

К препаратам, нарушающим образование андрогенов, относят финастерид, дутастерид и др.

Показания. Ингибиторы 5-редуктазы назначают мужчинам при доброкачественной гиперплазии предстательной для симптоматической терапии.

Флутамид и бикалутамид блокируют андрогеновые рецепторы, что предупреждает развитие биологических

эффектов андрогенов в андрогенчувствительных органах, таких как предстательная железа у мужчин.

Показания. Для паллиативного лечения рака предстательной железы и дифференциальной диагностики гипогонадизма у мужчин.

У мужчин Ципротерон применяется для снижения гиперсексуальности, а также при раке предстательной железы, а у женщин – при явлениях андрогенизации (тяжелый гирсутизм, андрогенозависимая алопеция, тяжелые формы акне и себореи).

Антиэстрогенные препараты

Модуляторы эстрогеновых рецепторов (кломифен, тамоксифен, торемифен, ралоксифен) и ингибиторы синтеза эстрогенных гормонов (форместан, экземестан, анастро-зол, летрозол) обладают антиэстрогеновой активностью.

Показания. Эстрогенчувствительные опухоли, рак молочной железы и эндометрия.

Выделяют стероидные (форместан, экземестан) и нестероидные (анастрозол, летрозол) ингибиторы синтеза эстрогенных гормонов.

Показания. Рак молочной железы.

Антигестагены

К антигестагенным препаратам относят мифепристон (производное 19-норэтистерона).

Показания. Медикаментозное прерывание маточной беременности на ранних сроках (до 42 дней аменореи); подготовка и индукция родов при доношенной беременности; экстренная (посткоитальная) контрацепция в течение 72 ч после незащищенного полового акта; лечение лейомиомы матки.

О чем говорят анализы крови



О ЧЕМ ГОВОРЯТ АНАЛИЗЫ КРОВИ

Общий анализ крови

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», правилами применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» при взятии образца крови из венозного или артериального катетера, через который проводилось вливание инфузионного раствора, катетер следует предварительно как следует промыть изотоническим солевым раствором, чтобы не допустить загрязнения образца крови препаратами, вводившимися через катетер. Объем должен соответствовать объему катетера. Необходимо отбросить первые 5 мл взятой крови.

Из катетеров, обработанных гепарином, нельзя брать образцы крови для исследований системы свертывания крови.

В зависимости от вида исследования образец крови должен собираться при наличии строго определенных добавок.

Для получения плазмы кровь собирают с добавлением антикоагулянтов: этилендиаминтетрауксусной кислоты, цитрата, оксалата, гепарина.

Для исследований системы свертывания крови применяется только цитратная плазма (в точном соотношении одной части 3,8 %-ного (0,129 моль/л) раствора цитрата натрия и девяти частей крови).

В большинстве гематологических исследований используют венозную кровь с солями

этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА, К2 или К3-ЭДТА).

Для получения сыворотки кровь собирают без антикоагулянтов. Для исследования глюкозы кровь собирают с добавлением ингибиторов гликолиза (фтористого натрия или йодоацетата).

Для исследования ряда нестабильных гормонов (остеокальцина, кальцитонина, адренокортикотропного гормона) используют ингибитор аprotинин.

Для получения из образцов крови вариантов проб для различных видов исследований рекомендуется следующая последовательность наполнения пробирок:

- кровь без добавок – для получения гемокультуры, используемой в микробиологических исследованиях;
- кровь без антикоагулянтов – для получения сыворотки, используемой при клинико-химических и серологических исследованиях;
- кровь с цитратом – для получения плазмы, используемой при коагулологических исследованиях;
- кровь с гепарином – для получения плазмы, используемой при биохимических исследованиях;
- кровь с ЭДТА – для получения цельной крови, используемой для гематологических исследований, и плазмы, используемой для некоторых клинико-химических исследований.

Для сохранения в образце крови эритроцитов применяют смесь антикоагулянтов с добавками, например, АЦД (антикоагулянт-цитрат-декстроза или кислота-цитрат-декстроза).

Чтобы не допустить ятрогенную анемию пациентов объем забираемой крови должен быть рационально рассчитан только половина от первоначально взятого объема (с учетом использования сыворотки или плазмы при гематокрите 0,5).

При использовании современных анализаторов достаточны следующие объемы образцов:

- для биохимических исследований: 4–5 мл; при использовании гепаринизированной плазмы: 3–4 мл;
- для гематологических исследований: 2–3 мл крови с ЭДТА;
- для исследований свертывающей системы: 2–3 мл цитратной крови;
- для иммуноисследований, включая исследования белков и др.: 1 мл цельной крови для 3–4 иммуноанализов;
- для исследования скорости оседания эритроцитов: 2–3 мл цитратной крови;
- для исследования газов крови: капиллярная кровь – 50 мкл; артериальная или венозная кровь с гепарином – 1 мл.

Для взятия крови используют пробирки небольшого объема (4–5 мл) при соотношении диаметра и высоты пробирки 13 на 75 мм. Использование плазмы вместо сыворотки дает увеличение на 15–20 % выхода анализируемого материала при одном и том же объеме взятой у пациента крови.

Взятие венозной крови облегчается применением вакуумных пробирок. Под влиянием вакуума кровь из вены быстро поступает в пробирку, что упрощает процедуру взятия и сокращает время наложения жгута.

Для обозначения содержимого пробирок с различными добавочными компонентами применяют цветное кодирование закрывающих их пробок. Для пробирок с антикоагулянтами лиловый цвет пробки означает наличие ЭДТА, зеленый цвет – гепарина, голубой – цитрата.

Добавление в пробирку ингибиторов гликолиза (фторида, йодацетата) как одних, так и в комбинации с антикоагулянтами (гепарином, ЭДТА), кодируется пробкой серого цвета (табл. 1).

Таблица 1

Добавки в пробирках с цветным кодом



Норма и расшифровка результатов

Общий анализ крови в медицине принято называть клиническим анализом крови. Он является одним из самых простых и наиболее часто назначаемых методов исследования в детском возрасте. Клинический анализ крови, наряду с простотой и общедоступностью, является и одним из наиболее информативных анализов.

В соответствии с Национальным стандартом РФ (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 554-ст введен 1 января 2010 г.) большая часть клинических лабораторных исследований проводится в образцах крови: венозной, артериальной или капиллярной. Венозная кровь – лучший материал для определения гематологических, биохимических, гормональных, серологических и иммунологических показателей.

Для исследования анализов в цельной крови, сыворотке или плазме образец крови берут чаще всего из локтевой вены.

Показания для взятия крови из пальца на клиническое исследование крови:

- при ожогах, занимающих большую площадь поверхности тела пациента;
- при наличии у пациента очень мелких вен или когда они труднодоступны;
- при выраженном ожирении пациента;
- при установленной склонности к венозному тромбозу;
- у новорожденных.

Подготовка к сдаче крови на общий анализ

При подготовке к сдаче крови на общий анализ особых требований нет. Однако следует знать, что можно пить только воду и не следует есть 8–12 ч.

Кровь на общий анализ сдается утром натощак.

В особых случаях, когда этого требует состояние здоровья, исследования приходится делать несколько раз за сутки. Обусловлено это необходимостью контролировать динамику состояния пациента и определять эффективность проводимого лечения. В этих ситуациях можно не контролировать прием воды и пищи.

Показания для назначения клинического анализа крови:

- профилактические медицинские осмотры;
- предварительные медицинские осмотры;
- периодические медицинские осмотры;
- заболевания;
- контроль за состоянием тяжелобольного пациента;
- эффективность назначенной схемы лечения;
- затяжное течение заболеваний;
- осложнения заболеваний.

Для клинического анализа забор проводится из капиллярной крови. В лаборатории каплю крови наносят на стекло, окрашивают специальным красителем. Смотрят мазок под микроскопом, подсчитывая количество кровяных клеток.

Состав крови в норме

Кровь, как функциональная система, отражает деятельность всего организма. Различают красную и белую кровь. Красная состоит из эритроцитов, ретикулоцитов. Показателями красной крови являются гемоглобин, цветовой показатель, гематокрит.

Показатели белой крови – лейкоциты. Они имеют несколько разновидностей: нейтрофильные гранулоциты (палочкоядерные, сегментоядерные) и эозинофилы; базофилы (основная функция которых – участие в иммунных реакциях немедленного и замедленного типа); лимфоциты; моноциты (самые крупные клетки нормальной крови); плазматические

клетки. В лаборатории определяют количественный состав клеток крови, их размеры и форму, зрелость эритроцитов и наличие различных частичек в них.

Клетки, отвечающие за свертываемость крови, называются тромбоцитами. Подсчитывают их количество в общем анализе крови.

Эритроциты

При автоматическом подсчете эритроциты обозначаются RBC. Они участвуют в поддержании в организме кислотно-щелочного равновесия, а также в процессе газообмена.

Показатели эритроцитов в крови *

Таблица 2



*Г.И. Козинец, 2011.

Повышение числа эритроцитов

Увеличение количества эритроцитов крови свидетельствует о каких-либо патологических процессах в организме.

Это могут быть:

- воспалительные процессы бронхов, легких, ларингит;
- кардиопатия, порок сердца;
- синдром Иценко-Кушинга (тяжелое нейроэндокринное заболевание);
- инфекционные заболевания (дифтерия, коклюш);
- онкологические заболевания почек, печени;
- недостаток кислорода при длительном пребывании в горах – усиленная выработка эритроцитов, компенсаторный эритроцитоз;
- эритремия – начительное повышение эритроцитов, может быть при острой форме лейкоза;
- увеличенная вязкость крови.

Повышение количества эритроцитов в периферической крови может возникнуть при патологии сосудов, сердечной, легочной недостаточности. При

диареи, нарушении питьевого режима происходит обезвоживание организма, что приводит к усилению вязкости крови и повышению уровня эритроцитов.

Снижение числа эритроцитов (эритропения)

Эритропения наблюдается при:

- кровопотере;
- угнетении эритропоэза, когда нарушается процесс образования эритроцитов;
- гемолизе (распаде эритроцитов);
- при различных отравлениях.

Снижение числа эритроцитов и количества гемоглобина является первым показателем анемии (малокровия). При отсутствии кровопотери уменьшение числа эритроцитов и снижение гемоглобина в крови свидетельствует о каком-либо заболевании.

Изменение формы и размера эритроцитов

Анизоцитоз – изменение формы и размера красных клеток (эритроцитов) – возникает в следующих случаях:

1) при злокачественной опухоли, при гемолитической анемии отмечается микроцитоз (маленькие объемы эритроцитов);

2) при фолиеводефицитной анемии, заболеваниях печени, легких появляется макроцитоз (увеличение размеров эритроцитов);

3) о развитии анемии и острого лейкоза свидетельствует мегацитоз (огромные размеры эритроцитов);

4) о недостаточной регенерации (восстановлении) клеток в результате анемии сигнализирует пойкилоцитоз (неправильная форма эритроцитов).

Скорость оседания эритроцитов

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – один из очень важных показателей. Это неспецифический показатель воспаления различного генеза.

Гемоглобин

Гемоглобин – неотъемлемая часть эритроцитов. При автоматическом подсчете обозначается Hb. Гемоглобин отвечает за газообменные процессы в организме.

Показатели гемоглобина в крови *

Таблица 3

Показатель	Женщины	Мужчины
Гемоглобин (Hb), г/л	120–140	130–160

* Г.И. Козинец, 2011.

Контроль гемоглобина в крови необходим для выявления анемии, степени тяжести ее и подбора необходимого лечения.

При физической нагрузке потребность в кислороде может возрасти в 10 и более раз. В этом случае для увеличения количества гемоглобина эритроцитам необходимо усилить свою активность.

Отклонение гемоглобина от нормы по количеству и качеству говорит о наличии какой-то патологии.

Понижение количества гемоглобина в крови

Пониженное количество гемоглобина в крови чаще всего свидетельствует о дефиците железа в организме.

Снижение гемоглобина в крови приводит к кислородному голоданию, нарушениям в различных органах и системах. Железо, которое входит в состав гемоглобина, принимает участие в развитии мозга, в работе мышечной системы и других органов и систем.

При длительном дефиците железа может нарушиться психомоторное развитие, иммунная система.

Снижение уровня гемоглобина может быть из-за недостаточности питания (количества или качества молока, смесей). Если больной получает правильное питание, но гемоглобин у него понижен, надо искать другие причины.

При недостатке эритроцитов в крови развивается анемия, повышается уровень билирубина – гипербилирубинемия.

Причинами снижения гемоглобина могут быть:

- употребление будущей мамой сульфаниламидных препаратов и некоторых других лекарств;
- наличие гемолитической болезни;
- наследственная аномалия эритроцитов;
- наследственный сфероцитоз;
- инфекционные заболевания (герпес, сифилис, токсоплазмоз, краснуха, цитомегаловирусная инфекция и др.).

Повышение гемоглобина

Повышение концентрации эритроцитов в крови возникает, если:

- будущая мать курит, принимает наркотики, алкоголь;
- были введены лишние эритроциты при переливании крови;
- мать новорожденного пациента страдает сахарным диабетом;
- имеются хромосомные аномалии, которые вызывают увеличение производства эритроцитов в крови.

Повышение концентрации эритроцитов в крови способствует сгущению крови и нарушает ее транспорт. У пациента может быть плохой аппетит, может появиться вялость, возникнуть частое сердцебиение, затрудненное дыхание.

Основные симптомы при повышенном уровне гемоглобина у пациента

При незначительном повышении гемоглобина может и не возникать никаких клинических проявлений.

При значительном повышении гемоглобина наряду с вялостью, плохим аппетитом, учащенным дыханием,

дыхательной недостаточностью отмечаются красно-фиолетовый окрас губ, кожи вокруг глаз, гипогликемия.

Анализ крови в сочетании с клиническими проявлениями поможет врачу поставить диагноз и назначить необходимое лечение.

Ретикулоциты

Ретикулоциты при автоматическом подсчете обозначаются как RTS. Это предшественники эритроцитов. Ретикулоциты через двое суток нахождения в кровяном русле становятся зрелыми эритроцитами.

Повышение количества ретикулоцитов свидетельствует об активности кроветворения в костном мозге, а уменьшение – об угнетении кроветворения.

Кровь на ретикулоциты исследуется при взятии крови на общий анализ.

В направлении на лабораторное исследование врач отмечает необходимость произвести подсчет ретикулоцитов.

Анализ на ретикулоциты сдают утром натощак. Однако если нужно срочно уточнить количество ретикулоцитов, то время суток не принимается во внимание.

Показатели ретикулоцитов в крови представлены в табл. 4.

Ретикулоциты в крови *

Таблица 4

Клетки крови	Процентное содержание (%)
Ретикулоциты (RTS)	0,5—0,15 от общего содержания эритроцитов

* Г.И. Козинец, 2011.

При нормальном состоянии организма клетки ретикулоцитов в крови человека содержатся в

незначительных количествах. Показатель RTS в периферийной крови отражает деятельность костного мозга и репродуктивную способность в нем эритроцитов.

Кровь пациента исследуют на количественное определение ретикулоцитов для:

- выявления анемии;
- оценки эффективности лечения гиповитаминозов B12, фолиевой кислоты, железодефицита (гиповитаминозы и состояния вследствие железодефицита лечат, в том числе и путем устранения железодефицита);
- выявления внутреннего кровотечения, определения состояния после сильных кровопотерь;
- контроля при приеме препаратов, влияющих на эритропоэз;
- контроля за лечением при укусах ядовитых змей и при малярии;
- контроля за динамикой после пересадки костного мозга, почки;
- контроля при лечении онкологических заболеваний;
- допинговом контроле у спортсменов (прием эритропоэтина).

Повышенные показатели ретикулоцитов

Ретикулоциты берут на себя функцию доставки кислорода к тканям. Через 1-2 дня после появления в периферической крови ретикулоциты становятся полноценными эритроцитами. Повышение количества ретикулоцитов может наблюдаться, с одной стороны, при кровопотере (особенно острой), гемолитической анемии, при химиотерапии и лучевой терапии, с другой – при успешной терапии железодефицитной анемии, вначале ремиссии при гипопластической анемии.

Ретикулоцитоз возникает у больных брюшным тифом. Ложный ретикулоцитоз (повышение количества

ретикулоцитов только в крови без изменения их количества в костном мозге) свидетельствует о воспалении костного мозга или о появлении в нем метастазов при онкологических заболеваниях. Увеличение количества ретикулоцитов у пациента может свидетельствовать о токсическом воздействии яда или об анемии, если он не принимал лекарств, действующих на работу костного мозга, и у него не было сильных кровотечений.

Количество ретикулоцитов может увеличиваться также при приеме лекарственных средств (жаропонижающих, нитрофурановых и др.).

Увеличение количества ретикулоцитов в периферийной крови приводит к ее сгущению. Повышается вязкость крови, даже у детей это может вызвать тромбообразование и осложниться инфарктом и инсультом.

Пониженные показатели ретикулоцитов

Понижение количества ретикулоцитов в крови и костном мозге свидетельствует о ретикулоцитопении, угнетении деятельности костного мозга. Нарушается репродукция эритроцитов, что ведет к кислородному голоданию организма пациента. Понижение ретикулоцитов в анализе крови требует особого внимания, потому что может привести к опасным последствиям, таким как:

- проявление анемии (дефицит железа, фолиевой кислоты или витамина B12);
- заболевание почек;
- метастазирование в костный мозг при раке;
- злоупотребление алкоголем (это бывает уже у подростков). Алкоголь оказывает токсическое воздействие на все органы, при этом резко снижается количество ретикулоцитов.

Цветовой показатель

Цветовой показатель (ЦП) – это относительное насыщение эритроцита гемоглобином. При автоматическом подсчете обозначается как MCH. Этот показатель указывает на то, сколько гемоглобина имеется в одном эритроците.

Цветовой показатель имеет значение только в том случае, если у пациента анемия.

Формула расчета цветового показателя:

$$\text{ЦП} = (\text{гемоглобин} / 2 \times \text{Э}),$$

где Э – первые две цифры количества эритроцитов в 1 мм³ крови

Цветовые показатели у детей представлены в табл. 5, 7, 8.

Цветовой показатель *

Таблица 5

Показатель	Процентное содержание (%)
Цветовой показатель (MCH)	0,86–1,1

*По данным независимой лаборатории Инвитро.

Цветовой показатель используется для дифференцирования различных анемий:

- 0,8 и менее – гипохромная анемия (уменьшение ЦП);
- 0,85–1,0 – нормохромная анемия;
- более 1,0 – гиперхромная анемия (увеличение ЦП).

Повышение цветового показателя

У детей цветовой показатель повышается при B12-дефицитной и фолиеводефицитной анемии.

Понижение цветового показателя

Цветовой показатель может быть снижен при хронической постгеморрагической анемии (снижение уровня железа в крови), при железодефицитной анемии и неопластических процессах.

Цветовой показатель может быть в пределах нормы и при разных эндокринных заболеваниях, кровопотерях

и гемолизе (разрушении эритроцитов).

При изменениях в общем анализе и самого цветового показателя врач назначает полное обследование, чтобы уточнить диагноз. Беспричинного понижения или повышения цветового показателя в крови не бывает. Что-то должно предшествовать его изменению. Это должен выяснить врач.

Лейкоциты

В организме белые кровяные клетки, или лейкоциты, выполняют защитную роль. Лейкоциты поглощают чужеродные тела, токсины, с помощью ферментов переваривают их. Спасая организм от вредного воздействия, поглощая болезнетворные бактерии, сами лейкоциты погибают.

Число лейкоцитов – величина менее постоянная, чем число эритроцитов. Оно зависит от внешних и внутренних факторов. Имеет значение скорость их образования, мобилизация из депо (костного мозга), их утилизация, миграция в очаги повреждения. Число лейкоцитов у здорового человека колеблется.

На динамику лейкоцитов оказывает влияние временной фактор. В начале дня их количество меньше, к вечеру оно может повышаться.

Показатели лейкоцитов представлены в табл. 6.

Показатели лейкоцитов в крови *

Таблица 6

Показатели	WBC × 10 ⁹ /л
Лейкоциты	4–9

*По данным независимой лаборатории Инвитро.

Повышение количества лейкоцитов

У детей повышение лейкоцитов может возникать после:

- физической нагрузки;
- эмоционального напряжения, волнения и стрессов;

- температурного воздействия, резкой смены температуры окружающей среды;
- введения в рацион белковой пищи.

Повышение и понижение количества лейкоцитов свидетельствует о патологических изменениях в организме пациента. Повышенное количество лейкоцитов может быть также при:

- лейкозе – злокачественном заболевании кроветворной системы;
- острых инфекционных и воспалительных заболеваниях (кроме сыпного, брюшного тифа, паратифа, кори, гриппа);
- панкреонекрозе, уремии, диабетическом кетоацидозе и др.;
- острой кровопотере;
- отравлениях тяжелыми металлами;
- злокачественных опухолях;
- сывороточной болезни, ревматизме, остром гломерулонефрите;
- полицитемии.

Увеличение количества лейкоцитов при коревой инфекции, гриппе, паротите, вирусном гепатите свидетельствует о присоединении бактериальных осложнений.

Понижение числа лейкоцитов

Лейкопения – снижение числа лейкоцитов ниже уровня 4000.

Выявляется лейкопения у детей, которые страдают красной волчанкой и ревматоидным артритом.

Снижение числа лейкоцитов может отмечаться после перенесенных инфекционных заболеваний: гриппа, вирусного гепатита, кори, ветрянки, краснухи, эпидемического паротита, сальмонеллеза, брюшного тифа, сепсиса и др.

Для физиологического повышения уровня лейкоцитов характерно увеличение количества белых

кровяных телец не выше $10 \times 10^9/\text{л}$ – $12 \times 10^9/\text{л}$. Оно возвращается в границы допустимых значений через 2–3 ч.

Лейкоциты имеют разные виды клеток. Изменение числа лейкоцитов в ту или иную сторону по сравнению с нормой характеризует болезненное состояние организма и свидетельствует о происходящих патологических изменениях.

Лейкоцитарная формула

Лейкоцитарная формула – это процентное соотношение различных видов лейкоцитов. К ним относятся:

1. *Нейтрофилы* – клетки, состоящие из двух разновидностей: палочкоядерные и сегментоядерные – название обусловлено формой ядра лейкоцитов.

2. *Эозинофилы* – клетки, фагоцитирующие комплексы антиген-антитело.

3. *Базофилы* – разновидность зернистых лейкоцитов, которые окрашиваются основными красителями.

Нейтрофилы, эозинофилы и базофилы называют *гранулоцитами*, поскольку в их цитоплазме содержатся гранулы, что выявляется при микроскопии.

4. *Лимфоциты* – группа лейкоцитов, в которой ядро по своей массе является доминирующим компонентом крови.

5. *Моноциты* – самые крупные клетки нормальной крови, лишенные мелких зернышек, гранул, поэтому их относят к агранулоцитам.

Лейкоцитарные формулы представлены в табл. 7.

Лейкоцитарная формула *

Таблица 7



*М.Б. Ингерлейб, 2014.

Клетки лейкоцитарного ряда имеют те или иные, присущие определенной группе лейкоцитов свойства.

Нейтрофилы

Графа нейтрофилы (NEU) в бланке общего анализа крови делится на четыре части:

- миелоциты (N – 0 %);
- юные (N – 0–1 %);
- палочкоядерные (N – 1–5 %);
- сегментоядерные (N – 45–70 %).

Основная роль нейтрофилов – обнаружение, захват и переваривание любого чуждого организму пациента материала с помощью специальных ферментов. Нейтрофилы выполняют в организме важнейшую функцию – фагоцитоз.

При любом воспалительном процессе нейтрофилы устремляются к очагу воспаления, начинается фагоцитоз. Одна нейтрофильная клетка может за один раз уничтожить 20–30 бактерий, угрожающих здоровью малыша.

Показатели нейтрофилов в крови представлены в табл. 8.

Показатели нейтрофилов в крови *

Таблица 8



*В.С. Камышников, 2014.

Повышение количества нейтрофилов

Повышенное количество нейтрофилов в лейкоцитарной формуле называют нейтрофилезом. Не всегда повышение количества нейтрофилов свидетельствует о заболевании пациента.

Нейтрофилы – клетки, которые оперативно реагируют на малейшие отклонения в деятельности организма и малыша, и взрослого.

Причинами повышения количества нейтрофилов может быть:

- сытный обед;
- физическое напряжение;
- интенсивный труд;
- отрицательные и положительные эмоции;

- стрессовые ситуации;
- предменструальный период;
- беременность.

Нейтрофилы при этом повышены незначительно и быстро возвращаются в норму.

Повышение нейтрофилов может возникать при патологических состояниях:

- воспалительных процессах;
- злокачественных заболеваниях;
- интоксикации;
- послеоперационном состоянии;
- как реакция на травму;
- после трансфузии.

Если на следующий день после хирургического вмешательства отмечается нейтрофилез, то хирурги знают, что присоединилась инфекция. Выполнив свои функции, нейтрофилы, погибают, превращаясь в гной. Потом их вместе с микробами, разрушенными тканями утилизируют «санитары» нашего организма – моноциты.

Незрелые нейтрофилы (метамиелоциты, или юные) при нормальных состояниях в периферическую кровь не попадают, а остаются вместе с миелоцитами в костном мозге и служат резервом. Если метамиелоциты и появляются в кровотоке при нормальных состояниях, то очень редко.

Сдвиг влево (появление незрелых клеток периферической крови в значительных количествах) свидетельствует о наличии лейкозов или тяжелых инфекционно-воспалительных процессов.

Нейтрофилы и лимфоциты находятся в определенном соотношении друг с другом. При повышении нейтрофилов в анализе крови обнаруживается лейкоцитоз, лимфоциты же в процентном отношении снижаются.

Нейтрофилы, двигаясь по капиллярам, как амебы, циркулируя в кровеносном русле, при срочной

необходимости могут выходить из сосуда и стремительно двигаться к месту воспалительного процесса.

Все клетки лейкоцитарной формулы мы принимаем за 100 %. При повышении нейтрофилов до 70 % и более наблюдается снижение лимфоцитов – менее 30 %. При высоком количестве лимфоцитов можно видеть низкое содержание нейтрофилов в крови.

Когда патологический процесс заканчивается, все клетки белой крови приходят в физиологическую норму. Тогда лейкоцитарная формула становится спокойной.

Понижение числа нейтрофилов

Причинами понижения числа нейтрофилов, или нейтропении, могут быть:

- лекарства (нестероидные противовоспалительные средства, мочегонные, антидепрессанты, цитостатики и др.);

- лучевая терапия;
- повышенная температура тела (более 38 °C);
- апластическая анемия – заболевание крови;
- брюшной тиф, бруцеллез;
- инфекция у ослабленных больных;
- системная красная волчанка, ревматоидный артрит;

- повышенный титр лейкоцитарных антител;
- корь, краснуха, грипп;
- вирусный гепатит, ВИЧ-инфекция;
- сепсис;
- коллапс, гемолиз;
- заболевания щитовидной железы;
- повышенный радиационный фон.

Причинами понижения числа нейтрофилов часто бывают вирусные, бактериальные и грибковые инфекции. Бактерии, которые заселяют кожные покровы, слизистые верхних дыхательных путей,

желудочно-кишечного тракта, активизируются при понижении количества нейтрофилов.

Эозинофилы

Эозинофилы (EOS) являются одним из видов лейкоцитов и входят в состав лейкоцитарной формулы. Эти клетки крови выполняют в организме защитную функцию. Они отвечают за связывание чужеродного белка, который циркулирует в крови. Благодаря содержанию ферментов эозинофилы способны не только поглощать, но и растворять поглощенный белок.

Чужеродный белок, как правило, является причиной аллергии. Функция эозинофилов – защитить организм от аллергенов. Эти клетки также проникают в очаг воспаления, активируя клеточные рецепторы, которые отвечают за противопаразитарный иммунитет, т. е. способствуют уничтожению паразитов, а также подавлению воспалительного процесса, заживлению открытых ран и замедлению роста в тканях онкологических опухолей.

Показатели эозинофилов представлены в табл. 9.

Показатели эозинофилов *

Таблица 9

Показатель	Процентное содержание (%)
Эозинофилы (EOS)	1–5

*В.С. Камышников, 2014.

Повышение эозинофилов

Повышенное количество эозинофилов в крови бывает вследствие:

- аллергических заболеваний (лекарственная, пищевая аллергия, атопический дерматит, аллергический ринит, бронхиальная астма);
- гельминтозов (энтеробиоз, аскаридоз, лямблиоз, эхинококкоз, описторхоз);

- инфекционных заболеваний (туберкулез, скарлатина, мононуклеоз, венерические болезни);
- заболеваний соединительной ткани (ревматоидный артрит, склеродермия);
- болезней крови (лимфогранулематоз, лейкозы, лимфома);
- злокачественных опухолей.

Эозинофилия обычна при различных аллергических реакциях, гельминтозах, при выздоровлении после перенесенных инфекционных заболеваний. Отмечают эозинофилию у детей и взрослых и в стрессовых ситуациях.

Понижение эозинофилов

Понижение количества эозинофилов в крови может быть вызвано:

- началом воспалительного процесса;
- гнойными процессами, сепсисом;
- корью, брюшным тифом;
- введением адренокортикотропного гормона;
- синдромом Иценко-Кушинга (повышение уровня стероидных гормонов надпочечников).

Изменение числа эозинофилов в крови иногда отражает процессы, которые в организме не являются заболеванием.

Базофилы

Самой малочисленной группой лейкоцитов являются базофилы (BAS). Их повышение в анализе крови называется базофилией. Чаще она присутствует при аллергии.

Базофилы – довольно крупные клетки, которые в процентном соотношении в лейкоцитарной формуле занимают всего 0,5–1 %. После того как гранулоциты-базофилы зародились в костном мозге, они попадают в кровь, где находятся весьма непродолжительное время, после чего мигрируют в ткань.

Продолжительность жизни базофилов – 8–12 дней. Вместе с другими лейкоцитами они участвуют в воспалительных процессах.

Внутри базофилов находятся гранулы, которые наполнены гистамином, серотонином, лейкотриеном и простагландином.

Показатели базофилов в крови у детей и взрослых представлены в табл. 10.

Показатели базофилов в крови у взрослых *

Таблица 10

Показатель	Процентное содержание (%)
Базофилы (BAS)	0–1

*В.С. Камышников, 2014.

Повышение количества базофилов

Повышенное количество базофилов отмечается при:

- аллергии (часто);
- язвенном некротическом колите;
- гипотиреозе;
- лимфогранулематозе;
- эритремии;
- миелолейкозе;
- миелофиброзе;
- ревматоидном артрите;
- микседеме;
- сахарном диабете;
- ветряной оспе;
- гемолитической анемии;
- хроническом синусите.

Понижение количества базофилов

Понижение уровня базофилов называется базопенией.

В этих случаях могут быть выявлены:

- тяжелая эндокринная патология;
- нарушения кроветворной функции;

- синдром Иценко-Кушинга;
- гипертиреоз (повышение уровня гормонов щитовидной железы);
- инфекционные заболевания (острая стадия);
- стресс;
- беременность (может быть в детском возрасте).

Лимфоциты

Лимфоциты (LYM) – популяция клеток, функционирующих в лимфоидной ткани. Они являются агранулоцитами, так как не имеют зернистости. Главная функция лимфоцитов – выявление антигена и участие в адекватном иммунологическом ответе.

Для этого у лимфоцитов имеются:

- Т-хелперы – организуют атаку и выделяют специальные вещества;
- Т-киллеры, или NK Natural Killer, – уничтожают выявленных аггессоров;
- Т-супрессоры – регулируют эти процессы.

В общем анализе крови эти группы не выделяют. Для этого необходимо провести иммунограмму.

Показатели лимфоцитов в крови представлены в табл. 11.

Показатели лимфоцитов в крови у взрослых *

Таблица 11

Показатели	Процентное содержание (%)
Лимфоциты (LYM)	19–37

*В.С. Камышников, 2014.

Излишние лимфоциты утилизируются вилочковой железой. При диагностике детских заболеваний лимфоциты играют большую роль. Количество лимфоцитов свидетельствует о защитных возможностях детского организма.

При нормальной физиологической реакции не может быть слишком большого увеличения количества

лимфоцитов. Если же такое происходит, вероятнее всего, имеется гиперпродукция лимфоцитов в лимфатических узлах, или происходят изменения в вилочковой железе.

Повышение количества лимфоцитов (лимфоцитоз)

Различают относительный и абсолютный лимфоцитоз. При относительном увеличении лимфоцитов в периферической крови в лейкоцитарной формуле их процент возрастает. При этом общее количество лимфоцитов не увеличивается.

Относительный лейкоцитоз возникает при:

- брюшном тифе;
- гриппе;
- анемии Бирмера;
- спленомегалии (хроническая форма);
- базедовой болезни;
- авитаминозе;
- истощении, дистрофии;
- состоянии после профилактической прививки;
- выздоровлении после перенесенной острой

инфекции. Абсолютное увеличение клеток лимфоцитов отмечают при:

- сифилисе;
- туберкулезе;
- коклюше (при этом будет наблюдаться и повышенное содержание лейкоцитов);
- язвенной ангине;
- лимфатической лейкемии;
- после подкожного введения адреналина.
- В этих случаях происходит вынужденный рост количества лимфоцитов в ответ на проникновение в организм инфекционного возбудителя.

Понижение количества лимфоцитов

Понижение содержания лимфоцитов в периферической крови, или лимфопения,

свидетельствует о слабом иммунитете. Врач назначит лечение, необходимое для нормализации состояния пациента.

Лимфоцитопения (лимфопения) бывает двух видов. Чаще встречается относительная лимфопения, которая выражается в уменьшении процентного соотношения лимфоцитов в лейкоцитарной формуле. Абсолютное количество лимфоцитов при этом может быть нормальным или повышенным.

Относительная лимфопения характерна для:

- лейкомического миелоза;
- сепсиса;
- крупозной пневмонии.

Абсолютная лейкопения характеризуется уменьшением количества лимфоцитов в крови. Она встречается редко. Возникает при острых инфекционных заболеваниях в тяжелой форме:

- сепсисе;
- кори;
- саркоме;
- туберкулезе лимфатических узлов;
- раке.

Моноциты

Моноциты (MON) – группа клеток иммунной системы, относящихся к категории лейкоцитов. Они выполняют важные функции: борются с инфекциями, паразитами, опухолями, растворяют кровяные сгустки и отмершие ткани в организме.

Обычно увеличение количества моноцитов в крови наблюдается при инфекциях или заболеваниях крови. Уменьшение количества моноцитов в крови может быть признаком анемии в результате недостатка витамина B12. Моноциты активно фагоцитируют (поглощают) бактерии и другие крупные частицы.

Показатели моноцитов в крови представлены в табл. 12.

Показатели моноцитов в крови у взрослых *

Таблица 12

Показатель	Процентное содержание (%)
Моноциты (MON)	3—11

*В.С. Камышников, 2014.

Повышение количества моноцитов

Увеличение количества моноцитов в крови называется моноцитозом.

Он чаще всего бывает при таких заболеваниях, как:

- сифилис;
- инфекционный мононуклеоз;
- токсоплазмоз;
- бруцеллез;
- малярия;
- сепсис;
- туберкулез;
- эндокардит;
- острый моноцитарный лейкоз;
- лимфогранулематоз;
- лимфомы.

Появление значительного моноцитоза в крови свидетельствует о тяжело протекающем инфекционном процессе или о злокачественном заболевании.

Понижение количества моноцитов в крови

Понижение количества моноцитов в периферической крови или их полное отсутствие может возникнуть при:

- апластической анемии;
- В12-дефицитной анемии;
- волосатоклеточном лейкозе;
- лучевой болезни.

Гематокрит

Гематокрит (HCT) – это соотношение объема эритроцитов к плазме крови. Оно отражает долю клеточных элементов (в первую очередь эритроцитов) в

общем объеме крови. Уровень гематокрита вычисляют в процентах, в соотношении к общему объему крови.

Для исследования берется капиллярная или венозная кровь.

Современные гематологические анализаторы расчетным методом устанавливают показатель гематокрита.

Показатели гематокрита представлены в табл. 13.

Показатели гематокрита у взрослых *

Таблица 13

Показатель	Мужчины	Женщины
Гематокрит (HCT), %	40—54	36—47

*Г.И. Козинец, 2011.

Причины повышения гематокрита

Гематокрит повышается при повышении концентрации эритроцитов.

Чаще это является следствием следующих ситуаций:

- новообразования в почках;
- поликистоза, гидронефроза в почках;
- лейкоза;
- эритремии;
- лечения глюкокортикостероидами;
- перитонита;
- ожоговой болезни;
- кислородного голодания.

Причины понижения гематокрита

При уменьшении концентрации эритроцитов в крови у пациента, отмечается понижение гематокрита.

Понижение гематокрита может быть при:

- относительно большом объеме крови у пациента;
- медленном созревании эритроцитов в костном мозге;
- высокой скорости распада эритроцитов в крови;
- высокой концентрации белка в крови;

- слишком жидкой крови;
- острой кровопотери;
- анемии.

Сам показатель понижения гематокрита не может подтверждать нарушения в работе организма. Для уточнения диагноза и устранения факторов, спровоцировавших эту проблему, необходимо провести тщательное клиническое обследование.

Однако при несоответствии гематокрита нормальным показателям не следует думать о поражении организма смертельно опасным заболеванием.

Правильная расшифровка показателей гематокрита может быть проведена только врачом с учетом клинических показателей.

Тромбоциты

Тромбоциты (PLT) – фрагменты мегакариоцитов, образующихся в красном костном мозге. Это маленькие по размеру клетки крови, имеющие вид мелких плоских бесцветных частичек (пластинок). Основная роль тромбоцитов в организме – участие в первичном гемостазе (свертывании крови).

Тромбоциты живут от 2 до 10 дней и утилизируются в печени и селезенке. Образую сгусток, тромбоциты закрывают место повреждения в сосуде и останавливают кровотечение. Кроме того, они способствуют восстановлению поврежденных тканей, так как выделяют специальные факторы роста.

Количество тромбоцитов в крови подвергается суточным и сезонным колебаниям.

Могут происходить физиологические изменения количества тромбоцитов. Число их может снижаться во время менструации, при нормальном течении беременности и увеличивается после интенсивной физической нагрузки.

Показатели тромбоцитов представлены в табл. 14.

Нормальные показатели тромбоцитов *

Таблица 14

Показатель	Содержание
Тромбоциты (PTL), $10^9/\text{л}$	180—320

*Г.И. Козинец, 2011.

Показания к проведению анализа на тромбоциты

Показаниями к проведению анализа на тромбоциты служат:

- кровоточивость десен;
- частые носовые кровотечения;
- гематомы;
- длительные, трудно останавливаемые кровотечения.

Все это является показанием для сдачи общего анализа крови и определения числа тромбоцитов.

Показаниями к проведению анализа на тромбоциты у пациента служат заболевания:

- аутоиммунная красная волчанка;
- железодефицитная анемия;
- витамин – В12-дефицитная анемия;
- болезни, вызванные вирусом;
- лейкемия;
- лейкоз;
- лимфогранулематоз.

При увеличении размеров селезенки у пациента врач направляет его на сдачу общего анализа крови и определения числа тромбоцитов.

Уменьшение или увеличение количества тромбоцитов в периферической крови требует немедленного обследования с целью выявления причины и своевременного лечения.

Подготовка к анализу на тромбоциты

Подготовка пациента к анализу аналогична подготовке на общий анализ крови. Кровь берется натощак. Поить пациента можно. Однако перед сдачей крови следует оберегать его от эмоциональных стрессов, физических нагрузок, перегревания и переохлаждения. Эти факторы могут привести к искажению результатов анализа.

Повышение количества тромбоцитов

Увеличение числа тромбоцитов в крови, или тромбоцитоз, может возникать при:

- тромбоцитемии;
- полицитемии;
- лимфогрануломатозе;
- хроническом миелолейкозе;
- злокачественных опухолях;
- туберкулезе;
- ревматизме;
- язвенном колите;
- острой кровопотере;
- гемолитической анемии.

Также тромбоцитоз может наблюдаться при лечении пациента кортикостероидами.

Особенно высокий тромбоцитоз отмечается после удаления селезенки. Количество тромбоцитов может увеличиться в несколько раз при мегакариоцитарном лейкозе, иногда при сепсисе.

Понижение количества тромбоцитов

Понижение количества тромбоцитов, или тромбоцитопения, может быть результатом наследственной патологии (синдром Фанкони, врожденная тромбоцитопения). Однако чаще тромбоцитопения имеет приобретенный характер.

Число тромбоцитов снижается при:

- идиопатической тромбоцитарной пурпуре;
- апластических анемиях;

- злокачественных опухолях с метастазами в костный мозг;
- системной красной волчанке;
- тяжелой железодефицитной анемии;
- некоторых бактериальных и вирусных инфекциях;
- заболеваниях печени;
- ионизирующем облучении;
- некоторых формах лейкозов;
- заболеваниях щитовидной железы;
- уремии;
- ДВС-синдроме;
- гемолитической болезни.

Причиной тромбоцитопении может стать побочное действие лекарств (карбамазепин, дигоксин, ацетаминофен, рифампицин, гепарин, сульфаниламиды, левомицетин, винбластин и др.).

При снижении тромбоцитов могут начаться кровотечения. Особенно опасны кровотечения внутренних органов или большая кровопотеря после серьезных травм. При тромбоцитопении это может привести к неблагоприятному исходу. С целью уточнения диагноза врач может назначить коагулограмму для оценки состояния свертывающей системы крови, а также другие дополнительные методы исследования.

Если у пациента в анализе отмечается понижение тромбоцитов, необходимо выяснить причину этого.

Скорость оседания эритроцитов

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – неспецифический показатель состояния организма. В настоящее время во всем мире для определения СОЭ используют методику Вестергрена.

Показатели СОЭ представлены в табл. 15.

Нормальные показатели СОЭ *

Таблица 15

Показатель	Мужчины	Женщины
СОЭ, мм/ч	1—10	2—15

*Г.И. Козинец, 2011.

Причины повышения уровня СОЭ

Повышается СОЭ:

- перед менструацией;
- при беременности;
- после приема пищи.

Повышение СОЭ могут вызвать лекарственные препараты (витамин D, декстран, метилдофа, морфина гидрохлорид).

Заболевания, при которых СОЭ повышается: инфекционно-воспалительные, онкологические, заболевания почек, анемии, травмы, раны, ожоги, кровотечения, воспаления, лейкоз, ревматизм, ревматоидный артрит, миелома, гломерулонефрит, макроглобулинемия Вальденстрема, геморрагический васкулит.

Понижение уровня СОЭ

Снижение СОЭ могут вызвать лекарственные препараты (салицилаты, нестероидные противовоспалительные препараты, сульфаниламидные препараты, иммунодепрессанты, гормональные препараты, витамин B12).

Низкий уровень СОЭ может быть следствием длительной диареи, непрекращающейся рвоты, обезвоживания организма, вирусного гепатита, заболеваний печени – гепатита, цирроза, рака и других заболеваний, которые приводят к диспротеинемии, иммунному воспалению и некрозам ткани печени, хронической недостаточности кровообращения.

Не всегда увеличение СОЭ свидетельствует о каком-то заболевании. Скачок показателя бывает следствием приема жирной пищи или употребления парацетамола.

Сам по себе анализ на СОЭ не гарантирует постановки точного диагноза.

Выявить определенные проблемы со здоровьем у пациента можно лишь в комплексе с данными других анализов, составив полноценную клиническую картину. Это задача врача.

Общий анализ крови и заболевания

Анемический синдром

Анемический синдром характерен для всех заболеваний, которые сопровождаются снижением гемоглобина в единице объема крови, падением величины гематокрита ниже 35 %.

Анемии различают по среднему объему эритроцитов: микроцитарные, макроцитарные, нормоцитарные. По цветовому показателю: 0,8 и менее – гипохромная (уменьшение цветового показателя), 0,85–1,0 – нормохромная, более 1,0 – гиперхромная (увеличение цветового показателя).

Микроцитарно-гипохромные анемии

Заболевания: железодефицитная, наследственная сфероцитарная гемолитическая анемии.

Макроцитарно-гиперхромные

Заболевания: В12-дефицитная, фолиево-дефицитная, аутоиммунная анемии.

Нормоцитарно-нормохромные

Заболевания: постгеморрагическая, иммунная гемолитическая, апластическая анемии, хроническая почечная недостаточность, миелобластический синдром.

По функциональному состоянию эритропоэза анемии подразделяются на регенераторные, гиперрегенераторные, гипорегенераторные.

Виды анемии и показатели представлены в табл. 16.

Анемии по степени тяжести *

Таблица 16

Степень тяжести	Показатель	
	эритроциты	гемоглобин
Легкая (I)	$3,5-3,0 \times 10^6$	90–110 г/л
Средняя (II)	$2,5-3,0 \times 10^6$	90–70 г/л
Тяжелая (III)	$< 2,5 \times 10^6$	< 70 г/л

*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

Гемолитические анемии

Общим признаком гемолитических анемий является усиленное разрушение эритроцитов. Это приводит, с одной стороны, к повышенному образованию продуктов распада эритроцитов, с другой – к усиленному эритроцитопозу.

Различают гемолитические нормохромные, гиперрегенераторные анемии.

В лабораторных показателях отмечаются следующие отклонения: увеличение СОЭ, увеличение лейкоцитов, микросфероцитоз, увеличение непрямого билирубина, повышение активности лактатдегидрогеназы, АСТ, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, + реакция Кумбса, уробилиногенурия, снижение минимальной и увеличение максимальной осмотической стойкости эритроцитов.

Анемии при хронических заболеваниях

При микроцитарно-гипохромных анемиях в лабораторных показателях отмечаются следующие отклонения: снижение СОЭ, повышенные запасы железа в костном мозге, снижение уровня сывороточного железа, а также снижение общей железосвязывающей способности крови.

Железодефицитная анемия

При железодефицитной анемии имеются следующие видимые нарушения в лабораторных показателях:

снижение гемоглобина, эритроцитов, гематокрита. Кроме того, при железодефицитной анемии определяют эритроцитарные индексы – MCV, MCH, MCHC.

MCV – средний объем эритроцитов что ранее отмечалось как микроцитоз, нормоцитоз, макроцитоз.

MCH – цветовой показатель крови.

MCHC – средняя концентрация гемоглобина в эритроците (норма 320–370 г/л).

По цветовому показателю железодефицитные анемии всегда гипохромные.

По типу регенерации при железодефицитной анемии различают норморегенераторные или гипорегенераторные (снижение ретикулоцитов).

Отмечают так называемый синдром ПГА – пойкилоцитоз, гипохромия, анизоцитоз (микроцитоз), лейкопению (тенденцию к нейтропении), снижение сывороточного железа (10,6 мкмоль/л), повышение железосвязывающей способности крови (> 50 мкмоль/л), снижение коэффициента насыщения трансферрином (25 %), снижение ферритина в сыворотке крови (24,4 нг/мл), увеличение – глобулинов сыворотки крови. В пунктате костного мозга расширен красный росток (25–30 %).

B12-дефицитные, фолиеводефицитные (мегалобластные) анемии

При B12-дефицитной, фолиеводефицитной (мегалобластной) анемиях различают норморегенераторные и гиперхромные анемии. При этом в лабораторных показателях наблюдаются следующие отклонения: гиперсегментация нейтрофилов, лейко- и тромбоцитопении, макроцитоз с пойкилоцитозом и анизоцитозом, базофильная зернистость, кольца Кабо (бледно-розовые включения в эритроцитах), тельца Жолли (темно-фиолетовые остатки ядер).

Гипо- и апластические анемии

При гипо- и апластических анемиях возникают нормохромные и гипорегенераторные анемии (ретикулоцитопения). В лабораторных показателях наблюдаются отклонения: нормо- и макроцитоз, лейкопения, тромбоцитопения, увеличение СОЭ до 40–80 мм/ч. В миелограмме резко уменьшено количество миелокариоцитов, увеличено количество лимфоцитов, угнетены все три ростка костного мозга.

Эритроцитоз и увеличение гемоглобина

Эритроцитоз и увеличение гемоглобина (полицитемия) наблюдаются при следующих заболеваниях и состояниях: метгемоглобинемия, аденома и кисты почек, эритремия, дегидратация (экзикоз), вторичные эритроцитозы, врожденные пороки сердца, гидронефроз, синдром Иценко-Кушинга.

Признаки воспалительного процесса

Признаки воспалительного процесса в организме характеризуются отклонениями в лабораторных показателях: лейкоцитоз (чаще нейтрофильный), ускорение СОЭ, изменения лейкоцитарной формулы, при гнойном процессе – в сторону левостороннего сдвига с увеличением палочкоядерных клеток.

Признаки аллергии

При аллергии характерны следующие изменения в лабораторных анализах: эозинофилия, базофилез, тромбоцитоз.

Острый лейкоз

При остром лейкозе в лабораторных данных отмечаются видимые нарушения: СОЭ увеличивается до 50–80 мм/ч, лейкопения или лейкоцитоз, бластные клетки, лейкоемический провал (отсутствие промежуточных клеток), тромбоцитопения, нейтропения, нормохромная анемия.

В результате прижизненного исследования клеточного состава пунктата костного мозга (миелограмма) выявляется при обострении более 30 %

бластов, в ремиссию – угнетение всех трех ростков костного мозга, 5 % бластных клеток.

Хронический лейкоз

При хроническом лейкозе наблюдаются отклонения в лабораторных показателях: угнетены все три ростка костного мозга, выявляются бластные клетки. Однако нет характерного для острого лейкоза лейкемического провала, присутствуют все промежуточные клетки, нормохромная анемия, гиперлейкоцитоз, нейтрофилез, СОЭ умеренно увеличена или нормальная, тромбоцитопения, эозино-фильно-базофильная ассоциация.

Это лишь незначительная часть заболеваний, при которых происходят изменения в общем анализе крови. Поэтому получив анализы пациента на руки, необходимо сразу же обратиться к врачу.

Биохимические анализы

При помощи биохимического анализа крови мы можем узнать о работе различных системы организма, о том, каково состояние внутренних органов пациента. Биохимический анализ крови на ранней стадии может обнаружить нарушения в обмене веществ и многие заболевания (сахарный диабет, холецистит, болезни почек и печени, щитовидной железы).

Забор крови для биохимического анализа должен проводиться натощак. Есть и пить до процедуры не следует 6 ч. Лекарства тоже в это время не нужно давать ребенку. Кровь для анализа на биохимическое исследование берут из вены.

Показатели биохимического анализа

В полученном после проведения биохимического анализа бланке можно видеть возрастную норму, ряд показателей. Бывает трудно понять, что же обозначают и о чем говорят результаты этого исследования, а у врача, к сожалению, зачастую нет времени, чтобы все

это объяснить, так как за дверью кабинета врача выстраивается очередь.

Попытаемся вместе разобраться в этих показателях.

Белок общий

Белок общий – показатель, определяющий концентрацию белка в плазме. Белок находится в составе всех органов и систем, регулирует обмен веществ, способствует ускорению биохимических процессов, доставляет вещества в кровь и клетки и др.

Он транспортирует в ткани организма липиды, гормоны и билирубин. По количеству общего белка в анализе крови можно судить о качестве обменных процессов в организме пациента.

Показатели белка представлены в табл. 17, 18.

Фракции общего белка *

Таблица 17



*Н.У. Тиц, 1986.

Нормальные показатели общего белка *

Таблица 18



*Г.И. Козинец, 2011.

Уменьшение уровня общего белка происходит при синдроме мальабсорбции (нарушении кишечного всасывания), тиреотоксикозе, заболеваниях почек, ожогах, травмах, голодании, длительных воспалительных заболеваниях, опухолях.

Повышенное количество общего белка может быть при следующих заболеваниях и состояниях: общее обезвоживание и сгущение крови, цирроз печени, системные поражения соединительной ткани, болезни крови.

Глюкоза

Глюкоза – это основной представитель углеводов в организме, его главная энергетическая субстанция. Для нормального углеводного обмена в организме

необходимо достаточное количество инсулина, продуцируемого поджелудочной железой.

Показатели глюкозы представлены в табл. 19.

Нормальные показатели глюкозы *

Таблица 19

Показатель	Взрослые
Глюкоза, ммоль/л	3,5–6,1

*Г.И. Козинец, 2011.

Повышенный (физиологический) уровень глюкозы

Повышение количества глюкозы в крови может быть при стрессе, после приема пищи, при приеме лекарственных средств – индометацина, мочегонных, кофеина, глюкокортикоидов, препаратов лития, адреналина и др.

Повышенный уровень глюкозы

Повышение концентрации глюкозы в крови (гипергликемия) может свидетельствовать о наличии у пациента следующих заболеваний: сахарного диабета, тиреотоксикоза, синдрома Иценко-Кушинга, гиперфункции коры надпочечников, заболеваний поджелудочной железы, печени, почек.

Снижение глюкозы

Снижение концентрации глюкозы в крови свидетельствует о голодании или недостаточно хорошо проводимой терапии сахарного диабета, передозировке сахароснижающих препаратов, инсулина, интенсивной физической нагрузке, патологии поджелудочной железы (гиперплазия, аденома), энтерите, лихорадочном состоянии.

Снижение количества глюкозы может наблюдаться при хронических заболеваниях: лимфоме, лейкозе, гемобластозе. Гипогликемия (понижение сахара) может отмечаться вследствие врожденного или

приобретенного заболевания головного мозга, перенесенной травмы.

Подготовка к анализу крови на сахар

Кровь для анализа на сахар у людей любого возраста могут брать в лабораторных, поликлинических, в стационарных условиях. Ее набирают из вены или пальца. У детей раннего возраста возможно взятие крови из пятки или пальца стопы.

В домашних условиях те, кто страдает сахарным диабетом, проводят сами это исследование при помощи глюкометра. Определение содержания глюкозы в крови еще называют определением сахара в крови.

Для определения содержания глюкозы (сахара) в крови сдавать ее следует утром, до завтрака. До анализа 10–12 ч ребенку не следует много пить и принимать пищу. Перед сдачей крови ему не разрешается бегать, прыгать, играть в подвижные игры. Перед взятием крови на анализ ребенок должен быть спокоен.

Мочевина

Мочевина – это конечный продукт метаболизма белков.

Мочевина является показателем функции печени, почек. Показатели мочевины в крови представлены в табл. 20.

Нормальные показатели мочевины *

Таблица 20

Показатель	Взрослые
Мочевина (сыворотка), ммоль/л	3,5–9

*Г.И. Козинец, 2011.

Повышение в крови уровня мочевины

Уровень мочевины в крови может быть повышенным при почечной недостаточности, подагре, кровотечении из верхних отделов ЖКТ, при недостаточной функции

надпочечников, наличии кишечной непроходимости, длительном голодании, использовании диет с повышенным содержанием белка, при диарее, эксикозе, опухолях.

Состояние, при котором появляется выраженный синдром интоксикации и повышается в крови уровень мочевины, называется уремией (гиперазотемией).

Понижение уровня мочевины в крови

Снижение мочевины в крови может быть при кахексии, голодании, вегетарианских диетах, безбелковых диетах, при печеночной недостаточности, при нефрозе без почечной недостаточности.

Определение мочевины в крови

Для определения мочевины в крови используется биохимический анализ крови. Кровь берут из вены.

Перед взятием крови на анализ необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- три дня нельзя интенсивно заниматься физкультурой, спортом – чтобы избежать непродолжительного повышения уровня мочевины в крови из-за физических нагрузок;
- кровь необходимо сдавать утром на голодный желудок, возможно употребление воды.

Креатинин

Креатинин – это вещество, которое участвует в энергетическом обмене тканей. Он является компонентом фракции остаточного азота, представляет стадию распада белка. Креатинин синтезируется в мышцах, затем переходит в кровь и выводится из организма почками. Он отражает работу мышц и мочевыделительной системы.

Показатели креатинина в крови представлены в табл. 21.

Показания к сдаче анализа на креатинин

Анализ на креатинин необходим при:

- выраженных ожогах;

- патологии мочевыделительной системы;
- острой и хронической почечной недостаточности;
- массивных повреждениях мышц;
- заболеваниях щитовидной железы;
- сахарном диабете;
- сердечно-сосудистой патологии;
- непроходимости кишечника;
- дистрофии мышц.

Нормальные показатели креатинина *

Таблица 21



*Г.И. Козинец, 2011.

Причины повышения креатинина

Повышенный уровень креатинина, обусловленный физиологическими факторами, наблюдается у следующих групп людей:

- у спортсменов, занимающихся бодибилдингом, – в связи со значительным увеличением мышечной массы тела;
- у предпочитающих белковую пищу животного происхождения;
- у получающих лекарственные препараты (ибупрофен, диклофенак, индометацин, тетрациклиновые, цефалоспорины и др.).

Патологические причины повышения креатинина: лучевая болезнь, ожоги большой степени, раковые опухоли, Краш-синдром (синдром длительного сдавления), сердечно-сосудистая недостаточность, тиреотоксикоз, гигантизм, акромегалия, обезвоживание, лучевая болезнь, нарушение функции почек, увеличение в крови мочевины, фруктозы, глюкозы.

Низкий уровень креатинина наблюдается при мышечной дистрофии и у вегетарианцев. Снижение показателя креатинина ниже нормы пока не получило объяснения.

Холестерин

Холестерин – участник жирового обмена организма. При участии холестерина образуются желчные кислоты, витамины, половые и некоторые другие гормоны. Концентрация холестерина зависит от его метаболизма, на который влияют питание, наследственность, состояние внутренних органов (печень, почки).

Существуют следующие формы холестерина:

- общий холестерин;
- холестерин липопротеинов низкой плотности (ЛПНП);
- холестерин липопротеидов высокой плотности (ЛВНП).
- Уровни общего холестерина с точки зрения риска ишемической болезни сердца:
 - рекомендуемый (желательный) – меньше 4,4 ммоль/л;
 - умеренного риска – 4,40–5,15 ммоль/л;
 - высокого риска – 5,18 ммоль/л и более.

Уровни холестерина ЛПНП, определяющие риск возникновения ишемической болезни сердца у детей:

- рекомендуемый (желательный) – 2,85 ммоль/л;
- умеренного риска – 2,85–3,3485 ммоль/л;
- высокого риска – 3,37 ммоль/л.

Показатели холестерина в крови представлены в табл. 22.

Нормальные показатели холестерина *

Таблица 22



*Г.И. Козинец, 2011.

Повышенный уровень холестерина

Повышение уровня холестерина в анализах крови свидетельствует о наличии: сахарного диабета, хронических заболеваний почек или печени, хронического гепатита, сердечно-сосудистой патологии, семейной гиперхолестеринемии (ксантоматоз), атеросклероза, гипотиреоза.

Снижение уровня холестерина

Снижается уровень холестерина при голодании, остром гепатите, при инфекционных заболеваниях, некоторых видах анемии, тиреотоксикозе, нарушении кровообращения при сердечно-сосудистой патологии.

Печеночные пробы

Печеночные пробы у детей включают анализ на:

- билирубин общий;
- АЛТ (аланинаминотрансферазу);
- АСТ (аспартатаминотрансферазу);
- ГГТ (гаммаглутамилтрансферазу);
- щелочную фосфатазу.

Билирубин

Билирубин – продукт распада гемоглобина, образующийся из гемоглобина эритроцитов, который расщепляется в печени и выделяется с калом, мочой и желчью.

Различают три фракции билирубина:

- общий билирубин, компонент желчи;
- билирубин непрямой, нерастворимый в воде и неконъюгированный;
- билирубин прямой, растворимый в воде, конъюгированный.

В медицине для диагностики заболеваний печени, заболеваний других органов и систем каждая из фракций билирубина имеет свое значение.

Токсичная непрямая форма билирубина нейтрализуется в печени, переводится в растворимую форму и теряет свою токсичность.

Показатели билирубина в крови у представлены в табл. 23.

Показатели билирубина в крови *

Таблица 23

Показатель	% от общего показателя
Билирубин общий, мкмоль/л	8,5–20,5
Билирубин свободный (непрямой), мкмоль/л	до 16,5
Билирубин связанный (прямой), мкмоль/л	0–5,1 (25% от общего показателя)

*Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009.

Исследование крови на билирубин

Исследование крови на билирубин у пациента необходимо проводить при:

- гемолитической болезни;
- желчекаменной болезни, холецистите;
- профилактических обследованиях в комплексе биохимических исследований;
- стационарном лечении, а также с целью комплексной диагностики;
- желтухе новорожденных;
- гепатитах, циррозе печени и подозрении на них;
- панкреатите;
- опухолях и подозрении на них;
- отравлениях;
- контроле за лечением.

Подготовка к анализу

Кровь на билирубин у взрослых надо сдавать натощак. Нельзя есть 4 ч до сдачи крови на анализ.

Результат может быть недостоверным если:

- принимаются лекарственные препараты (аспирин, гепарин, варфарин, желчегонные и другие препараты для улучшения работы печени, кофеин и препараты, в состав которых он входит);
- выпили кофе или находится на диете, проводит курс голодания.

Проведение анализа

У новорожденных кровь для исследования берут из пупочных сосудов или из пятки. Существуют неинвазивные способы определения билирубина.

Повышение уровня билирубина

При голодании у здоровых людей уже через 24–48 ч после начала голодания, а иногда даже через 12 ч, может отмечаться повышение билирубина. При длительной низкокалорийной диете также повышается уровень билирубина.

При повышении уровня билирубина у новорожденных появляется желтуха новорожденных, что может привести к ядерной желтухе (поражению нервной системы и головного мозга). У пациента высокий билирубин может сочетаться со следующими симптомами:

- пожелтением кожи и белков глаз;
- мочой цвета чая или пива;
- обесцвечиванием кала;
- отечностью тканей;
- угнетением рефлексов;
- снижением мышечного тонуса;
- воспалительным процессом (в общем анализе крови высокое содержание лейкоцитов, увеличенный уровень СОЭ).

В таких случаях у врачей появляется обоснованная тревога за состояние здоровья пациента.

При повышении билирубина можно диагностировать следующие заболевания:

- гемолитическая болезнь новорожденных (ГБН) – развивается у резус-положительных новорожденных, рожденных от резус-отрицательных матерей;
- пороки развития печени или желчевыводящих путей;
- некоторые инфекционные заболевания новорожденных, сопровождающиеся желтухой.

Повышение уровня билирубина до критических значений бывает при желчекаменной болезни, холециститах, циррозе печени, опухолях печени, наследственном нарушении обмена билирубина, мононуклеозе, краснухе, гепатите, гемолитических анемиях, токсическом гемолизе, недостатке витамина B12, опухолях поджелудочной железы, переливании несовместимой крови, реакции на лекарства (антибиотики, контрацептивы, диазепам и т. д.).

При повышении уровня билирубина у пациента появляется желтизна и зуд кожи, токсикоз. Несвязанная форма билирубина ядовита. Непрямой билирубин плохо растворяется в воде и не выводится из организма с мочой и калом, легко соединяется с жирами и разрушает клеточные мембраны. Самая большая опасность – высокая концентрация билирубина в крови. Это угроза центральной нервной системе и, в первую очередь, головному мозгу.

Понижение билирубина

Прием витамина С, теофиллина или фенобарбитала может привести к снижению билирубина в крови. Это также может произойти при фототерапии и заменном переливании крови.

Ферменты

Аминотрасферазы

Аланинаминотрасфераза (АЛТ) – является ферментом и содержится во всех клетках организма человека (в скелетной мускулатуре, почках, печени и в сердце). При повреждении клеток скелетной мускулатуры, почек, печени, сердца аланинаминотрасфераза попадает в кровь.

В течение суток уровень аланинаминотрасферазы в крови колеблется: ночью он снижается, во время обеда – повышается. Колебания могут быть весьма значительными. Разность между показателями может достигать 45-50 % и более.

Активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) повышается у людей при повышении массы тела. Если она превышает 28, уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) повышается на 40–50 %. Определение аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови входит в биохимический анализ крови.

Показатели аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови представлены в табл. 24.

Нормальные показатели аланинаминотрансферазы (варьируют в зависимости от метода) *

Таблица 24

Показатель	Мужчины	Женщины
АЛТ, Ед/л	До 18,0	До 15,0

*М.Б. Ингерлейб, 2013.

Повышение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ)

Повышение АЛТ в крови может возникать у пациента при:

- приеме медикаментов (парацетамола, преднизолона, тетрациклина и др.);
- мышечной дистрофии, миокардите, инфекционном мононуклеозе, дерматомиозите, опоясывающем лишае, полиомиелите, легочной эмболии, инфаркте миокарда;
- воздействии природных явлений, длительном пребывании под прямыми солнечными лучами, тепловом ударе;
- остром гепатите (показатель начинает расти за 1–4 недели до появления первых симптомов и за 7–10 дней до появления показателя билирубина в крови, превышающего норму в 5–20 раз);
- циррозе печени;
- цитолизе (разрушении клеток печени);
- некрозе клеток печени;
- хроническом гепатите; механической желтухе;

- холестаза (нарушении оттока желчи);
- раке и метастазах в печени.

Понижение уровня аланинаминотрансферазы

Понижение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ) отмечается при:

- заболеваниях печени: разрыве печени, тотальном некрозе в поздние сроки, ферментивной недостаточности;
- почечной недостаточности;
- снижении содержания в организме пиридоксина (витамина В6);
- гемодиализах, проводимых повторно.

Аспартатаминотрансфераза

Аспартатаминотрансфераза (АСТ) – фермент, который распределяется по всему организму. АСТ, как и АЛТ, содержится в тканях печени, в скелетной мускулатуре, почках, в сердце. Активность АСТ более выражена в мышечной ткани, в то время как АЛТ более активна в печени.

Показатели аспартатаминотрансферазы в крови представлены в табл. 25.

Нормальные показатели аспартатаминотрансферазы (АСТ) (варьируют в зависимости от метода) *

Таблица 25



*М.Б. Ингерлейб, 2013.

Исследование крови на аспартатаминотрансферазу (АСТ)

Исследование крови на АСТ у пациента необходимо проводить при:

- диагностике миопатий;
- выявлении и лечении острых и хронических заболеваний печени;
- обосновании прогноза заболеваний сердца и печени;

- выявлении и лечении инфаркта миокарда (дополнительно определяют лактатдегидрогеназы и креатинкиназы);
- выявлении и лечении заболеваний поджелудочной железы и гепатобилиарной системы.

Подготовка к сдаче анализа на аспартатаминотрансферазу (АСТ) в крови

Результат исследования может значительно исказиться при приеме лекарственных препаратов, в том числе и фитопрепаратов, травяных отваров.

Перед проверкой уровня АСТ рекомендуется прекратить прием медикаментов, а если это невозможно, то информацию о лекарственном средстве, его дозировке и времени приема следует сообщить врачу.

Повышение уровня аспартатаминотрансферазы (АСТ) в крови

Масштабы тканевого повреждения и уровень АСТ в крови напрямую взаимосвязаны. При значительной степени тканевого повреждения уровень АСТ в крови может быть в 5 раз больше нормативных показателей.

Повышение уровня аспартатаминотрансферазы является показателем крайне тяжелого состояния с возможным неблагоприятным исходом.

Уровень АСТ (аспартатаминотрансферазы) в крови увеличивается при патологических состояниях и заболеваниях:

- печени, желчевыводящих путей – разрушение клеток печени, острые и хронические гепатиты, жировая дистрофия печени, обтурационная желтуха;
- сердца – некротические повреждения клеток сердечной мышцы (кардиомиоцитов);
- других органов и систем – при инфаркте легкого, инфаркте брыжейки, повреждении скелетных мышц, инфекционном мононуклеозе, прогрессирующей

мышечной дистрофии, дерматомиозите, остром панкреатите;

- локальных лучевых повреждениях. А также при:
- отравлении бледной поганкой, хлороформом и др.;
- получении гепатотоксических лекарств, медикаментозных средств, способствующих холестазу;
- алкогольной интоксикации.

Понижение аспартатаминотрансферазы (АСТ)

Понижение аспартатаминотрансферазы (АСТ) может возникать при дефиците пиридоксина (витамина В6) и некрозе, циррозе печени.

Значимость АСТ и АЛТ при постановке диагноза

Представители трансаминаз АСТ и АЛТ являются показателями биохимического анализа крови. АСТ- и АЛТ-исследование проводится одновременно, потому что эти ферменты помогают дифференцировать патологию сердца и печени.

Очень значимо соотношение АСТ и АЛТ, которое называется коэффициентом де Ритиса. Соотношение АСТ/АЛТ в норме равно 1,33.

Большее повышение АСТ в крови вызывает повышение коэффициента АСТ/АЛТ. Коэффициент де Ритиса позволяет выяснить, какого из ферментов аминотрасфераз (трасаминаз) больше в крови.

Повышение коэффициента де Ритиса наблюдается при сердечной недостаточности, гепатите, панкреатите и раке печени. Повышение АЛТ ведет к снижению коэффициента АСТ/АЛТ и возникает при заболеваниях печени.

Гаммаглутамилтрансфераза

Гаммаглутамилтрансфераза (ГГТ) – фермент, принимающий участие в аминокислотном обмене. Она находится в тех органах, где происходят эти процессы – в головном мозге, почках, поджелудочной железе, сердце, селезенке, печени, простате.

Анализ на ГГТ применяется при диагностике заболеваний печени и других органов желудочно-кишечного тракта.

Показатели уровня гаммаглутамилтрансферазы представлены в табл. 26.

Нормальный уровень гаммаглутамилтрансферазы (ГГТ) (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 26



*М.Б. Ингерлейб, 2013.

Анализ на ГГТ назначается при следующих симптомах: слабость, утомляемость, тошнота, рвота, желтуха, зуд кожи, моча цвета пива, светлый кал.

В этом случае следует сдать анализ на щелочную фосфатазу и ГГТ для выяснения причины появления этих симптомов. ГГТ может повышаться в 5 раз по сравнению с нормальными показателями при всех видах болезней печени, желчевыводящих путей (гепатиты острые и хронические, обтурационная желтуха, цирроз и т. д.).

Повышение уровня гаммаглутамилтрансферазы

Повышение уровня гаммаглутамилтрансферазы может быть при:

- остром панкреатите;
- сахарном диабете;
- заболеваниях печени;
- употреблении алкоголя.

Уровень ГГТ повышается у пациентов, которые получают лекарственные средства (фенобарбитал, антидепрессанты, парацетамол и др.).

При прерывании токсического воздействия на печень уровень гаммаглутамилтрансферазы нормализуется. Если у таких пациентов показатель остается постоянно повышенным, можно предположить возникновение гепатита или цирроза.

При увеличении показателя гаммаглутамилтрансферазы следует незамедлительно искать причину его роста.

На основании клинического и лабораторного обследования врач поставит диагноз и назначит необходимое лечение.

Щелочная фосфатаза

Щелочная фосфатаза расщепляет фосфорную кислоту, участвует в ее обмене. Нормативные показатели щелочной фосфатазы варьируются в зависимости от методов, применяемых в лаборатории.

Показатели уровня фосфатазы у детей и взрослых представлены в табл. 27, 28.

Нормальный уровень щелочной фосфатазы (варьирует в зависимости от метода) (метод Бессея-Лаури) *

Таблица 27

Показатель	Взрослые
Щелочная фосфатаза, Ед/л	0,8

*Г.И. Козинец, 2011.

Нормальный уровень щелочной фосфатазы (варьирует в зависимости от метода) (метод Кинга-Амстронга) *

Таблица 28

Показатель	Взрослые
Щелочная фосфатаза, Ед/л	5–13

*Г.И. Козинец, 2011.

Определение щелочной фосфатазы

Определение щелочной фосфатазы необходимо для определения заболеваний костной системы, болезней печени, почек, желчевыводящих путей, желчекаменной болезни.

Повышение щелочной фосфатазы

Щелочная фосфатаза повышается при:

- заболеваниях костной системы – метастазировании в кости, опухоли, саркоме;
- желчекаменной болезни;
- опухолях желчевыводящих путей;
- инфекционном гепатите;
- заболеваниях печени;
- болезни Педжета;
- гипертиреозе;
- лимфогранулематозе;
- рахите;
- цитомегалии;
- инфекционном мононуклеозе;
- кишечных инфекциях;
- миеломной болезни;
- цитомегалии.

Повышение щелочной фосфатазы может быть вызвано причинами физиологического характера.

Повышение уровня щелочной фосфатазы отмечается при приеме гепатотоксических препаратов, парацетамола, препаратов пенициллинового ряда, сульфаниламидных препаратов и др.

Щелочная фосфатаза повышается во время сращения костей после костных переломов.

Понижение щелочной фосфатазы

Понижается щелочная фосфатаза при анемии, гипотиреозе, нарушениях костного роста, недостатке пиридоксина, цинка, магния, аскорбиновой кислоты в пище, а также при приеме некоторых лекарств.

Щелочная фосфатаза снижается при наследственной гипофосфатазии.

Лактатдегидрогеназа

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) – это катализатор превращения пировиноградной кислоты в молочную и, наоборот. ЛДГ является внутриклеточным ферментом, который находится во многих тканях организма.

ЛДГ состоит из 5 изоферментов, которые наиболее сконцентрированы в сердце, мышцах скелета, печени, эритроцитах.

Отклонения от нормы могут свидетельствовать о патологии легких, почек, наличии острого инфекционного гепатита, других заболеваний.

Показатели уровня ЛДГ представлены в табл. 29.

Нормальный уровень лактатдегидрогеназы (ЛДГ) (варьируется в зависимости от метода) *

Таблица 29



*Г.И. Козинец, 2011.

Биохимический анализ на лактатдегидрогеназу - UV-тест (DGKC)

Этот тест используют для дифференциальной диагностики при заболеваниях печени, желчного пузыря, желчевыводящих путей, почек, инфаркта миокарда, анемии, опухоли и прочей патологии, которая сопровождается гемолизом. Биохимический анализ на лактатдегидрогеназу (ЛДГ) назначают и после травм или заболеваний с поражением ткани.

Кровь берут только из вены, так как она наиболее концентрирована, лучше подвергается лабораторной обработке.

Особой подготовки анализ крови на ЛДГ не требует. Проводить его следует натощак утром.

Накануне сдачи анализа в питании ограничений нет. В период до сдачи анализа допускаются неинтенсивные физические нагрузки. Не следует принимать витамин С (аскорбиновую кислоту) в связи с возможностью понижения уровня лактатдегидрогеназы (в крови).

Не следует применять электролечение и проводить гемодиализ в день перед забором крови на анализ. Уровень фермента могут повысить ацетилсалициловая кислота, фториды, анестетики и другие лекарственные средства.

Повышенный уровень ЛДГ возникает при:

- почечной патологии (пиелонефритах, гломерулонефритах, инфарктах почки);
- патологии печени (механической желтухе, вирусных и токсических гепатитах, циррозе печени);
- заболеваниях крови (пернициозной, гемолитической, мегалобластной и серповидно-клеточной анемии, остром лейкозе);
- патологических процессах, сопровождающихся разрушением клеток и цитоплазмы; злокачественных образованиях различных органов;
- инфарктах легкого, миокарда, травматическом шоке, обширных ожогах, гемолизе, гипотермии, гипоксии;
- заболеваниях скелетных мышц (травме, атрофии);
- поражении поджелудочной железы (остром панкреатите).

Если пациент страдает аллергией, бронхиальной астмой, атопическим дерматитом, то это может повлиять на результат анализа. Исказить результат анализа могут ушибы, травмы и анемия. В этих случаях лактатдегидрогеназа (ЛДГ) может быть повышена.

При превышении нормальных показателей лактатдегидрогеназы анализ необходимо повторить, чтобы проверить точность полученного результата. При повторном повышении лактатдегидрогеназы врач проводит полное клиническое исследование и, выяснив диагноз, назначает лечение.

Лечение заболеваний и изменение лактатдегидрогеназы

При повышении лактатдегидрогеназы показатель может прийти в норму при улучшении состояния пациента. При хроническом течении заболевания почек у детей ЛДГ остается в норме, при обострениях заболевания – повышается.

Лактатдегидрогеназа также повышается после гемодиализа, в момент обострения хронического гепатита. При улучшении клинической симптоматики показатели лактатдегидрогеназы (ЛДГ) приходят в норму.

ЛДГ повышается при сердечном приступе и нормализуется только через 10-14 дней. Врач проводит исследование ЛДГ для проведения контроля за ходом лечения. При успешном лечении опухолей, анемий, лейкозов активность ЛДГ снижается, однако в начале этих заболеваний ЛДГ повышена.

Биохимический анализ на ЛДГ – UV-тест (DGKC) – анализ, о котором многие ничего не знают. Он очень важен для диагностики и лечения, и лечащему врачу может поведать о многом.

Липаза

Липаза панкреатическая – фермент, который участвует в расщеплении нейтральных жиров, поступающих в кишечник вместе с пищей. Вырабатывается липаза поджелудочной железой.

Активность липазы резко увеличивается при патологии поджелудочной железы, липаза выделяется в кровь в большом количестве. Уровень липазы при панкреатите после острого приступа увеличивается в 200 раз. Этот показатель отражает состояние поджелудочной железы.

Показатели уровня липазы представлены в табл. 30. Анализ на липазу назначается при следующих заболеваниях и состояниях:

- острый и хронический панкреатит;
- диабетический кетоацидоз, цирроз печени, острый холецистит;
- острая и хроническая почечная недостаточность;
- непроходимость кишечника, язва желудка;
- после оперативного вмешательства при пересадке органов.

Нормальный уровень липазы (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 30

Показатель	Взрослые
Липаза, Ед/л	Менее 150

*Г.И. Козинец, 2011.

При поражении поджелудочной железы анализ уровня липазы очень важен. При подозрении на поражение поджелудочной железы проводят исследование крови на липазу и амилазу. Это исследование дает почти 100-процентный результат.

Как подготовиться к анализу крови на липазу

Забор крови для исследования проводят утром, натощак, из вены. За 12 ч до взятия крови нельзя есть жирное, острое и пищу с пряностями. При острой необходимости анализ проводят в любое время суток без подготовки.

Для исследования крови на содержание липазы существуют два метода: ферментативный и иммунохимический.

Повышение липазы

Повышение липазы может отмечаться при:

- опухолях, кисте поджелудочной железы, панкреатите;
- желчной колике, хронических заболеваниях желчного пузыря;
- непроходимости кишечника, перитоните, инфаркте;
- переломах костей, ранениях мягких тканей;
- почечной недостаточности;
- раке молочной железы;
- нарушении обмена веществ (подагре, ожирении, сахарном диабете);
- эпидемическом паротите (свинке).

Повышение липазы может наблюдаться и при длительном применении некоторых лекарств (индометацина, анальгетиков наркотического ряда, гепарина, барбитуратов).

Понижение липазы

Понижение уровня липазы может наблюдаться при следующих заболеваниях и состояниях:

- кистозный фиброз (муковисцидоз);
- после операции при удалении поджелудочной железы;
- угнетение функции поджелудочной железы;
- злокачественные новообразования (кроме поджелудочной железы);
- избыток триглицеридов в крови, в результате нерационального питания, употребления жиров, из-за наследственного заболевания гиперлипидемии.

Недостаток липазы при панкреатите свидетельствует о том, что панкреатит из острой формы перешел в хроническую.

Амилаза

Амилаза – фермент, расщепляющий крахмал, который поступает в организм с пищей, до мальтозы. Содержится амилаза в поджелудочной железе и в слюнных железах. Панкреатическая амилаза образуется в поджелудочной железе, а альфа-амилаза (диастаза) – в поджелудочной железе и слюнных железах. В норме ферменты присутствуют в крови в небольших количествах.

Нормативные показатели амилазы

Результаты анализа сравнивают с нормой. В разных лабораториях норма амилазы может отличаться, потому что могут быть использованы реактивы разной чувствительности. В бланке анализа норма отмечается рядом с результатом, полученным лабораторией.

Показатели альфа-амилазы представлены в табл. 31.

Нормальный уровень показателей альфа-амилазы(диастазы) крови (варьирует от метода) *

Таблица 31



*Г.И. Козинец, 2011.

Анализ на амилазу назначается при:

- почечной недостаточности, заболеваниях мочеполовой системы;
- болезнях бронхо-легочной системы;
- панкреатите и других заболеваниях поджелудочной железы;
- нарушении функции слюнных желез;
- нарушении работы кишечника, хроническом, остром перитоните, заболеваниях органов брюшной полости. Довольно часто проверяется амилаза крови у больных диабетом, при трансплантации почек. Исследования отражают происходящие в организме изменения и эффективность терапевтического воздействия на организм пациента.

Подготовка к сдаче крови для исследования на амилазу

Чтобы сдать кровь для исследования на амилазу, необходимо полностью отказаться от приема пищи в течение не менее 8 и не более 12 ч. На употребление воды запрет не налагается.

Сдавать кровь следует на голодный желудок, лучше до 11 ч дня. При сдаче крови на амилазу категорически запрещено употребление напитков, чая, кофе и др.

Повышение показателя альфа-амилазы

Повышенный показатель альфа-амилазы бывает при следующих состояниях и заболеваниях: опухоли поджелудочной железы, кисте поджелудочной железы, остром и хроническом панкреатите, холецистите, желчнокаменной болезни, почечной недостаточности, перитоните; эпидемическом паротите, сахарном диабете, травме живота, аборте.

Повышенный показатель альфа-амилазы свидетельствует об острой форме воспаления.

Повышение показателя панкреатической амилазы

Повышенный показатель панкреатической амилазы может быть при следующих состояниях и заболеваниях:

- эпидемическом паротите;
- остром панкреатите;
- закупорке камнем, спайками, опухолью или кистой протока поджелудочной железы.

Понижение показателя панкреатической и альфа-амилазы

Понижение показателя панкреатической и альфа-амилазы может быть при остром и хроническом гепатите, токсикозе у беременных, недостаточной функции поджелудочной железы.

Мочевая кислота

Мочевая кислота – вещество, которое образуется в печени и выводится через почки. Она участвует в построении ДНК, РНК молекул АТФ и коферментов. Это продукт метаболизма пуринов. Показатель обмена пуринов необходим для диагностики и контроля при лечении подагры, нервно-артритического диатеза и ацетонемической рвоты у детей и других заболеваний. Мочевая кислота выделяется почками.

Ее могут синтезировать все клетки тела – распавшиеся клетки организма – в результате заболевания или естественной старости. Источниками мочевой кислоты являются пурины пищи: мясо, рыба, печень, рис, бобовые.

В слизистой оболочке кишечника и клетках печени есть ксантиноксидаза – фермент, который превращает пурины в мочевую кислоту. Мочевая кислота, являясь конечным продуктом обмена, отнюдь не лишняя в организме, так как она связывает кислые радикалы, а это необходимо для защиты клеток от них.

75–80 % мочевой кислоты выводится почками.

Ураты – соли мочевой кислоты – представляют собой соединения мочевой кислоты с калием или натрием. Мочевая кислота плохо растворима в воде, а человеческий организм на 60 % состоит из воды.

При снижении температуры, закислении среды ураты выпадают в осадок. С этого начинается подагра – заболевание с высоким уровнем мочевой кислоты. Поражаются локти, большой палец ноги, косточки на стопах, уши. Охлаждение служит провоцирующим фактором.

У спортсменов и больных сахарным диабетом необходимо контролировать уровень мочевой кислоты.

Нормативные данные мочевой кислоты в разных лабораториях могут несколько отличаться друг от друга. Обычно в бланках анализа рядом с результатом исследования указаны нормативы данной лаборатории.

Показатели мочевой кислоты представлены в табл. 32.

Нормальный уровень показателей мочевой кислоты (варьирует от метода) *

Таблица 32

Показатель	Взрослые
Мочевая кислота, ммоль/л	3,5–9

*Г.И. Козинец, 2011.

Если в работе мочевыводящей системы, печени, кровеносной системы есть нарушения, то эти нарушения будут выявляться и в анализе.

Исследование на мочевую кислоту врач назначает при следующих состояниях и заболеваниях:

- нервно-артритическом диатезе и ацетонемической рвоте;
- артериальной гипертензии, инфаркте миокарда, ишемической болезни сердца, атеросклерозе;

- ожирении, метаболическом синдроме, сахарном диабете;
- мочекаменной болезни;
- подагре, анамнезе, отягощенном подагрой;
- злоупотреблении алкоголем, хронической полицитемии, соблюдении поста, длительном голодании;
- химиотерапии и лучевой терапии.

Уровень мочевой кислоты определяется в моче и в крови. Мочевая кислота в моче – урикозурия, мочевая кислота в крови урикемия.

Снижение мочевой кислоты – гипоурикемия, повышение ее в крови – гиперурикемия. На количество мочевой кислоты могут повлиять лекарственные препараты.

Количество мочевой кислоты повышают:

- ацетилсалициловая кислота, другие салицилаты – малые дозировки и редкий прием, а большие дозировки и длительный прием способствуют снижению количества мочевой кислоты в крови;

- гипотензивные – атенолол, метопролол, бисопролол;

- мочегонные, гидрохлортиазид, фуросемид и др.;
- эпинефрин, норэпинефрин;
- противовирусные;
- иммунодепрессанты – циклоспорин;
- стимуляторы кроветворения;
- противоопухолевые;
- кортикостероиды.

- Снижают уровень мочевой кислоты:

- антибиотики;
- аллопуринол;
- пробенецид;
- антипсихотические средства – хлорпротиксен;
- противолипидемические (клофибрат, фенофибрат);

- контрастные средства;
- оральные контрацептивы.

Подготовка к исследованию

Забор крови для исследования проводится утром до еды. В течение трех дней до исследования больному рекомендуется низкопуриновая диета (исключение мясных, грибных, рыбных бульонов, щавеля, шпината, бобовых, почек, мозгов, печени, языка, колбасы, мяса молодых птиц и животных, копченостей, мясных и рыбных консервов, соленой рыбы, икры, инжира, малины, клюквы, шоколада). Не следует в этот период допускать интенсивную физическую нагрузку.

Причины повышенного содержания мочевой кислоты

При врожденном нарушении обмена веществ патологическая гибель клеток способствует увеличению количества мочевой кислоты.

Причинами гиперурикемии могут быть питание и уменьшение выведения мочевой кислоты почками.

Также гиперурикемию могут вызвать заболевания и состояния:

- синдром Леш-Нихена (задержка психомоторного развития, спастичность и хореоатетоз-гиперкинезы), синдром Дауна, хроническая сердечная и почечная недостаточность, заболевания желчных путей, опухоли и метастазы, лучевая и химиотерапия, некоторые виды анемии; состояние кетоацидоза при сахарном диабете, гипопаратиреоз и гипотиреоз;

- отравления метиловым спиртом, свинцом, поздний токсикоз беременных, ожирение, туберкулез, псориаз, пневмония, рожистое воспаление.

Подагра и мочекаменная болезнь являются последствиями гиперурикемии. Иногда гиперурикемия не проявляет себя, и только исследование на мочевую кислоту выявляет патологию.

В случае наследственной отягощенности анамнеза подагрой или мочекаменной болезнью исследование на мочевую кислоту следует проводить не реже 1 раза в год.

Понижение уровня мочевой кислоты

Заболевания, при которых отмечается снижение уровня мочевой кислоты: цирроз печени, гепатиты, врожденное нарушение обмена меди, синдром Фанкони, алкоголизм, ксантинурия, ожоги кожи большой площади.

Пища и прием некоторых лекарственных препаратов могут способствовать понижению количества мочевой кислоты, что бывает не связано с болезнью. В этом случае после назначения адекватного питания и отмены лекарственных средств уровень мочевой кислоты через 1-2 дня нормализуется.

«Ложное» уменьшение количества мочевой кислоты

Причины «ложного» снижения уровня мочевой кислоты: низкобелковые диеты, которые часто в последнее время используют для снижения веса, избыток чая и кофе, вызывающий усиленное мочевыделение; большие дозы ацетилсалициловой кислоты, рентген – контрастные вещества, аллопуринол, глюкокортикоиды и т. д.

При этом имеет значение время суток: количество мочевой кислоты утром выше, чем вечером. У мечтающих похудеть, очень часто встречаются белковая недостаточность и уменьшение количества в крови мочевой кислоты. Вследствие этого развивается анорексия, астения, выпадение волос, ухудшение зрения, памяти.

Калий

Калий – неорганическое вещество, которое присутствует во всех внутренних органах. Концентрация калия в плазме регулирует нервно-

мышечное и мышечное возбуждение. Основными источниками калия являются молочные и мясные продукты, зелень, многие плоды, сухофрукты, черный чай.

Нарушение концентрации калия приводит к нарушению способности мышечной ткани к сокращению. При отклонениях калия от допустимых норм происходят сбои в деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, ЦНС, почек, желудочно-кишечного тракта.

Анализ крови на калий

Если появляются симптомы дефицита или избытка калия, врач пишет направление в лабораторию на исследование калия. Взятие крови на анализ для определения концентрации ионов калия проводят из вены на голодный желудок, утром.

Перед сдачей крови на анализ сутки не рекомендуется употреблять маринованные, соленые, пряные продукты. Для определения концентрации калия предпочтительным является автоматизированный метод, так как его точность намного выше.

Показатели калия представлены в табл. 33.

Нормальный уровень показателей калия сыворотки плазмы (варьирует от метода) *

Таблица 33



*Г.И. Козинец, 2011.

Гипокалиемия – это снижение концентрации калия в крови. Повышение концентрации калия в крови называется гиперкалиемией. Гипокалиемия и гиперкалиемия характеризуются разными клиническими симптомами.

Причины гиперкалиемии:

- диета с очень высоким содержанием калия;
- системная красная волчанка;
- амилоидоз;

- серповидно-клеточная анемия;
- сахарный диабет;
- высокое содержание глюкозы крови;
- отравление алкоголем;
- туберкулез;
- краш-синдром;
- аддисонова болезнь;
- острая почечная недостаточность;
- острая печеночная недостаточность;
- обширные ожоги;
- дегидратация организма;
- применение некоторых лекарств (ацетилсалициловая кислота, сердечные гликозиды, спиронолактон, гепарин, В-блокаторы, миорелаксанты, индометацин и т. д.).

Симптомы высокого содержания калия в крови:

1. Нарушение функций легких и сердца:

- аритмии;
- экстрасистолии (внеочередные сокращения сердца или его отдельных частей);
- остановка сердца;
- нарушение дыхания.

2. Нарушения нервной и мышечной систем:

- беспокойство;
- парестезии (бегание «мурашек»);
- миастении;
- параличи.

3. Ухудшение работы почек:

- олигоурия;
- анурия;
- кровь и белок в моче. Причины гипокалиемии:
- стресс, шок;
- низкое содержание калия в пище;
- послеоперационная повышенная потребность организма в калии;
- травмы черепа;

- тиреотоксикоз;
- передозировка инсулина;
- употребление лекарственных препаратов: противоастматических средств, диуретиков, глюкокортикоидов;
- дегидратация в результате рвоты, поноса, усиленного потоотделения, промывания желудка и кишечника;
- наличие желудочных и кишечных фистул.

Клинические симптомы снижения калия бывают различными, так как калий находится в клетках всех систем и органов человека.

Симптомы снижения калия в крови:

1. Нарушения сердечно-сосудистой и дыхательной систем:

- урежение частоты сердечных сокращений (пульса) – брадикардия;
- увеличение размеров сердца;
- шумы в сердце;
- ослабление силы сокращений сердца;
- нарушение электрических процессов в сердечной мышце;
- одышка;
- влажные хрипы.

2. Расстройства нервной системы:

- сонливость;
- слабость;
- тремор (дрожание рук);
- повышение мышечного тонуса.

3. Нарушение работы желудочно-кишечного тракта:

- отсутствие аппетита;
- метеоризм;
- рвота;
- парез кишечника;
- непроходимость кишечника.

4. Гормональные нарушения:

- непереносимость глюкозы;
- нарушения артериального давления.

5. Нарушения функции почек:

- полиурия;
- анурия.

Натрий

Натрий – элемент, участвующий в водно-солевом обмене, способствующий выведению жидкости из организма. Перемещение натрия в клетке или недостаток в организме приводит к уменьшению внеклеточной жидкости и влияет на кровообращение, состояние мочевыделительной системы, нервную деятельность.

Показатели уровня натрия представлены в табл. 34.

Нормальный уровень показателей натрия сыворотки (варьирует от метода) *

Таблица 34

Показатель	Взрослые
Натрий сыворотки, ммоль/л	130–156

*Г.И. Козинец, 2011.

Анализ на натрий сыворотки крови

Если появляются симптомы, свидетельствующие об уменьшении или увеличении натрия в крови, следует в обязательном порядке сделать анализ сыворотки крови на натрий.

Его берут из вены утром, на голодный желудок.

При этом следует исключить обильное потоотделение, чрезмерное питье. Не рекомендуется накануне анализа есть слишком соленую пищу или пищу совсем без соли.

Концентрацию натрия определяют ручным методом титрования, а также автоматизированным электродным методом, который является предпочтительным, так как

он быстрее, точнее, имеет более высокую чувствительность и специфичность.

Концентрации натрия

Увеличение количества натрия во внеклеточной жидкости приводит к обезвоживанию. При увеличении количества натрия внутри клеток появляются отеки.

Повышение артериального давления связано с увеличением объема циркулирующей крови, так как увеличивается концентрация натрия внутри сосудов.

Гипонатриемия – снижение концентрации натрия в крови. Гипернатриемия – повышение концентрации натрия в крови.

Причины гипернатриемии:

- злоупотребление соленой пищей;
- недостаточное питье;
- искусственная вентиляция легких;
- чрезмерное потение;
- полиурия;
- несахарный диабет;
- синдром Иценко-Кушинга;
- нефрит интерстициальный;
- стресс;
- оперативное вмешательство и послеоперационный период;
- медикаментозное лечение глюкокортикоидами, наркотическими средствами, введение большого количества физраствора и т. д.;
- повреждения гипоталамуса.

Гипернатриемия наступает в связи с нарушением равновесия поступающей и выделяющейся из организма жидкости. Причинами гипернатриемии также являются стрессовые ситуации и заболевания почек.

Основные симптомы гипернатриемии: полиурия (усиленное мочевыделение), альбуминурия (белок в моче), полидипсия (сильная жажда). Кроме этих симптомов имеются следующие: мышечная слабость,

повышение артериального давления, тахикардия, почечная недостаточность, гипертермия, сухая кожа, усиление рефлексов, судороги, сонливость, ступор – состояние обездвиженности с мутизмом (безмолвием), кома, делирий (психическое расстройство, протекающее с нарушением сознания, с наличием галлюцинаций и иллюзий).

Причины гипонатриемии:

- бессолевая диета;
- гипегидроз;
- перитонит;
- ожоги;
- заболевания надпочечников;
- мочегонные препараты;
- капельное введение большого количества жидкости с низким содержанием натрия;
- болезни почек;
- отравления.

Существует «ложная» гипонатриемия. Это состояние наблюдается в результате повышения содержания в крови глюкозы, иммуноглобулинов, липидов, которые затрудняют определение концентрации натрия и приводят к искажению результата в сторону снижения показателя уровня натрия.

При расшифровке результатов учитывают и показатели глюкозы, иммуноглобулинов, липидов.

Симптомы гипонатриемии:

- почечная недостаточность;
- отеки;
- олигоурия;
- гипотония;
- тошнота;
- мышечная слабость;
- внезапные судороги;
- нарушение рефлексов;

- отсутствие желания пить воду;
- снижение аппетита;
- апатия;
- потеря сознания;
- ступор.

Кальций

Кальций – элемент, который незаменим в процессах свертывания крови. Он принимает участие в сокращении мышц. В организме человека кальций находится в разных состояниях: в связанной с белками форме и в форме свободного ионизированного кальция. Именно ионизированный кальций учитывают в лабораторной диагностике.

Кальций – внеклеточный элемент. У взрослого в организме имеется 1–1,5 кг кальция, 99 % из них – в костях и 1 % – в жидкостях. Основное количество находится в плазме крови. Содержание кальция в норме регулируют кальцитриол, кальцитонин и паратгормон.

Показатели уровня кальция у детей и взрослых представлены в табл. 35.

Нормальный уровень показателей кальция сыворотки (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 35

Показатель	Взрослые
Кальция общего, ммоль/л	2,1–2,6
Кальций ионизированный, ммоль/л	1,05–1,03

*Г.И. Козинец, 2011.

Анализ на кальций крови

Кровь для анализа на содержание кальция забирают из вены, на голодный желудок, в утреннее время. Подготовка перед сдачей крови на анализ не требуется.

Кальций определяют титрованием или методом комплексообразования. Последний метод более

чувствительный, он точнее и занимает меньшее количество времени, поэтому более предпочтителен.

Гипокальциемия – это понижение концентрации кальция в крови.

Гиперкальциемия – повышение кальция в крови. Гиперкальциемия может носить физиологический характер. Она наблюдается у новорожденных после четвертого дня жизни после еды.

Все остальные случаи гиперкальциемии возникают при различных заболеваниях и являются патологическими.

Причины гиперкальциемии:

- гипервитаминоз витамина D;
- усиление активности паращитовидных желез;
- гипертиреоз;
- гангрена;
- пневмония;
- перитонит;
- гепатит;
- обтурационная желтуха;
- рак;
- лейкоз;
- сердечная недостаточность;
- синдром Иценко-Кушинга;
- болезнь Аддисона.

Симптомы гиперкальциемии:

1. Нарушения нервно-мышечной системы:

- головная боль;
- рвота;
- слабость;
- дезориентация;
- нарушения сознания;
- усиление рефлексов;
- астения;
- адинамия (неподвижность).

2. Острая почечная недостаточность.

3. Нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы:

- кальциноз сосудов;
- экстрасистолия;
- тахикардия;
- сердечная недостаточность.

Причины гипокальциемии:

- недостаток витамина D;
- недостаток кальция в пище;
- резекция кишки, поносы, недостаточности поджелудочной железы;

- рахит;
- гиподинамия;
- опухоли;
- хронический сепсис;
- шок;
- аллергии;
- токсическое поражение печени;
- заболевания паращитовидных желез или их удаление;

- гипернатриемия;
- гипоальбуминемия;
- высокое содержание эстрогенов;
- получение интерлейкинов, кортикостероидов.

Симптомы гипокальциемии:

1. Нервно-психическая симптоматика:

- головокружение;
- головные боли (мигрень).

2. Поражение кожи и костей:

- выпадение волос;
- разрушение ногтей;
- сухая кожа с трещинами;
- остеопороз (разрежение костной ткани);
- кариес.

3. Нервно-мышечные нарушения:

- слабость;

- усиленные рефлексы;
- судороги (сокращение мышц вызывается чередой импульсов, следующих один за другим).

4. Нарушения сердечно-сосудистой системы:

- тахикардия;
- стенокардия;
- удлинение времени свертываемости крови.

Фосфор

Фосфор – элемент, который необходим для нормального роста и развития костных тканей. Существуют две фракции фосфатов в крови: нерастворимая и растворимая. В лабораторной диагностике определяется растворимая фракция. Нерастворимая же фракция входит в состав иммунных комплексов, нуклеопротеидов, фосфолипидов. В скелете человека в виде солей находится 80–85 % кальция фосфатов. 15–20 % фосфатов – в тканях и крови.

Показатели уровня фосфора представлены в табл. 36.

Уровень показателей фосфора неорганического сыворотки (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 36

Показатель	Взрослые
Фосфор неорганический, ммоль/л	1–1,5

*Г.И. Козинец, 2011.

Анализ на фосфор в крови

Кровь для анализа на фосфор берут в утренние часы на голодный желудок из вены.

Гипофосфатемия – это снижение концентрации фосфатов в крови.

Гиперфосфатемия – повышение концентрации фосфатов в крови.

Причины повышения фосфора в крови

Гиперфосфатемия развивается при:

- употреблении белковой пищи с большим количеством фосфора;
- употреблении пищи, богатой различными добавками и консервантами;
- гипервитаминозе витамина D;
- контакте с удобрениями в сельском хозяйстве;
- циррозе печени;
- почечной недостаточности;
- остеопорозе;
- лейкозе;
- саркоидозе;
- заживлении переломов;
- нарушении обмена веществ.

У детей гиперфосфатемия может развиваться вследствие спазмофилии и болезни Иценко-Кушинга, почечной недостаточности, при сахарном диабете, гипопаратиреоидизме, акромегалии. Гиперфосфатемия – неблагоприятный прогноз при нефритах и нефрозах. Она возникает при разрушении костной ткани, заболеваниях печени, желудочно-кишечного тракта, кровотечениях, отложении в тканях кристаллов фосфатов в виде солей, анемии, лейкопении, мочекаменной болезни.

Причины снижения фосфора в крови

Гипофосфатемия развивается при рахите. У взрослых снижения фосфора в крови приводит к пеллагре и остеомалации – разрушению костей, что может быть при микседеме и гиперпаратиреоидизме – повышении функции паращитовидных желез, инсулинотерапии и лечении хлористым кальцием.

Причины развития гипофосфатемии:

- нарушение регуляции обмена;
- низкое содержание фосфора в питании (недостаток мясных продуктов);

- высокое содержание в пище кальция, алюминия, магния, бария;
- употребление большого количества напитков с искусственными красителями;
- наркомания, алкоголизм;
- болезни паращитовидной и щитовидной железы;
- рахит;
- сахарный диабет;
- подагра;
- пародонтоз;
- рвота, понос;
- искусственное вскармливание детей;
- заболевания почек.

Симптомы гипофосфатемии:

- слабость, утомляемость, ухудшение внимания;
- мышечные боли;
- иммунодефицит (частые простуды);
- дистрофия сердечной мышцы;
- остеопороз;
- кровоизлияния в слизистые и в кожу.

Магний

Магний участвует в процессе синтеза белка. Он необходим для работы сердца. 55–70 % этого микроэлемента в связанном состоянии находятся в крови.

Проблемы в работе сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной систем, нарушения в работе ЦНС, системы пищеварения могут быть связаны с нарушениями количества магния в организме.

Показатели уровня магния представлены в табл. 37.

Уровень показателей магния сыворотки (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 37

Показатель	Взрослые
Магний эритроцитов, ммоль/л	0,75–1,25

**Г.И. Козинец, 2011.*

Анализ на магний крови

Кровь для анализа на магний проводят до 10 утра на голодный желудок. До сдачи анализа после последнего приема пищи должно пройти не менее 6 ч. При этом следует избегать физических нагрузок. За 4–6 дней до сдачи крови для анализа запрещается принимать препараты магния.

Магний предпочтительнее определять методом атомной адсорбции.

Гипомагниемия – это состояние пониженной концентрации магния.

Гипермагниемия – состояние высокой концентрации магния.

Причины гипермагниемии:

- почечная недостаточность, острая и хроническая;
- передозировка препаратами магния;
- гипотиреоз;
- обезвоживание;
- миеломная болезнь;
- недостаточность надпочечников;
- системная красная волчанка;
- диабетический ацидоз.

Симптомы гипермагниемии:

1. Нервно-психические нарушения: заторможенность, сонливость, депрессия.

2. Нервный и мышечные синдромы: астения, атаксия, снижение рефлексов.

3. Сердечно-сосудистый синдром: брадикардия, низкое диастолическое – нижнее давление, асистолия.

4. Желудочно-кишечный синдром: боли в животе, тошнота, рвота, понос.

Причины гипомagneмии:

- недостаток магния в пище;
- глистная инвазия, рвота, понос, опухоли;
- хроническое воздействие алюминия, ртути, мышьяка, бария;
- алкогольная интоксикация;
- тиреотоксикоз;
- увеличение функции паращитовидных желез;
- цирроз печени;
- стрессовые ситуации;
- увеличенная потребность в магнии в период роста у подростков, а также у спортсменов;
- наследственный недостаток фосфора;
- применение сердечных гликозидов, мочегонных (фуросемид, спиронолактон, аминогликозиды, кофеин, инсулин).

Симптомы гипомagneмии:

1. Нервно-психические нарушения:

- апатия;
- головокружение;
- головные боли;
- обмороки;
- галлюцинации;
- депрессия.

2. Нарушения мышечной и нервной систем:

- спазмы мышц;
- судороги;
- тремор;
- парестезии;
- зуд;
- появление патологических рефлексов – симптомы Хвостека, Труссо.

3. Нарушения в сердечно-сосудистой и дыхательной системах:

- тахикардия;
- стенокардия;

- нарушения артериального давления;
- экстрасистолия (нарушение ритма сердца, при котором появляются внеочередные сокращения сердца);
- спазмы трахеи и бронхов.

4. Нарушения, происходящие в других органах:

- заболевания зубов;
- ломкость волос, ногтей;
- спазмы сфинктеров, мускулатуры желудка, матки, кишечника;
- дискинезия желчного протока.

Дефицит магния в организме обнаруживается при депрессии, когда у подростков появляются ничем необъяснимые тревожность, бессонница, апатия, навязчивые мысли, мигрень.

По данным статистики, дефицитом магния страдают почти 50 % населения.

Железо

Железо – элемент, без которого невозможен процесс кроветворения в организме человека. Это часть гемоглобина, который служит переносчиком кислорода. Железо является необходимым элементом. Оно откладывается в депо в селезенке, костном мозге и печени.

Железо в организм поступает с пищей. Всасывание железа происходит в кишечнике. Дефицит железа приводит к развитию анемии. Железо, находящееся в животных продуктах, лучше усваивается, чем то, что находится в растительной пище.

Показатели уровня железа представлены в табл. 38.

Показатель уровня железа сыворотки у взрослых (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 38



*Г.И. Козинец, 2011.

При появлении симптомов повышения или понижения количества железа в крови врач пишет

направление в лабораторию на анализ крови. Забор крови проводят из вены до 10 ч утра на голодный желудок.

На протяжении 8-12 ч следует воздержаться от приема пищи. Концентрация железа чаще определяется колориметрическим методом, так как он несложен, чувствителен и точен.

Гиперферремия – это увеличение железа в крови. Гипоферремия – уменьшение железа в крови.

Причины повышения уровня железа в крови:

- гемолитическая анемия, гемохроматозы, гипопластическая анемия, пернициозная анемия, талассемия, лейкоз;
- нефрит, отравление свинцом, острые и хронические гепатиты;
- недостаток витаминов (цианкобаламина, фолиевой кислоты, пиридоксина), отравление препаратами железа, биодобавками с его содержанием.

Контроль уровня железа необходим при регулярном употреблении эстрогенов и оральных контрацептивов, так как при этом повышается уровень железа в крови.

Последствия высокого содержания железа в крови

При высокой и длительной концентрации железа в крови оно откладывается в тканях, органах. Развивается гемосидероз и гемохроматоз.

В кишечнике при гемохроматозе нарушается регуляция обмена железа. Железо не выводится из организма, оно накапливается в крови.

На коже у больных появляются бронзовые пятна. Она приобретает темный бронзовый цвет. Гемохроматоз называют еще «бронзовым диабетом». При этом железо накапливается не только в коже, но и во всех органах, что приводит к нарушению их работы.

При отложении железа в миокарде образуется гемосидероз, возникают нарушения работы сердечно-

сосудистой системы, легких, печени и селезенки. При гемосидерозе кожа становится землисто-серого оттенка. Длительное воздействие избытка железа в организме может привести к поражению печени и сердца, сахарному диабету, раку молочной железы, ревматоидному артриту.

Симптомы высокого железа крови: ухудшение памяти, поражение кожи, увеличение печени, слабость, вялость, головокружение, облысение, аритмия, боли в животе и суставах, снижение либидо, диабет.

Причины низкого железа крови: хроническая почечная недостаточность, заболевания желудочно-кишечного тракта; хронический гепатит; цирроз печени; заболевания крови, острые и с хроническими кровотечениями; дефицит витамина цианокобаламина (B12); острые инфекционные заболевания; гипотиреоз; повышенная потребность в железе в период активного роста. При недостатке железа развиваются анемии, которые проявляются бледностью, вялостью, апатией, слабостью, понижением работоспособности и т. д.

Симптомы дефицита железа

Симптомы дефицита железа проявляются сухостью кожи, трещинами в углах рта, ломкими, тусклыми, секущимися волосами, ломкими, слоющимися ногтями, вялостью, апатией, сухостью слизистой полости рта, анорексией, нарушениями пищеварения, чередованием запоров и поносов, извращением вкуса и обоняния, депрессией, головокружением, мышечной слабостью, частыми острыми респираторными заболеваниями, ведущими к иммунодефициту и т. д.

Железо поступает в организм с продуктами питания. Его дефицит ведет к развитию железодефицитной анемии. Всасывание железа из пищи происходит в кишечнике, причем лучше усваивается железо из животных продуктов (мяса, печени), чем из растительных (бобовых, шпината).

При дефиците железа могут быть назначены анализы на железосвязывающую способность сыворотки (ОЖСС) и коэффициент насыщения трансферрином.

Железосвязывающая способность сыворотки – показатель, отражающий количество железа, которое может переносить кровь (табл. 39).

Показатель железосвязывающей способности сыворотки (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 39

Показатель	Взрослые
Железосвязывающая способность сыворотки крови, мкмоль/л	9–31,3

*Г.И. Козинец, 2011.

Коэффициент насыщения трансферрином – это процент, который составляет железо сыворотки от трансферрина (табл. 40).

Коэффициент насыщения трансферрином у детей и подростков *

Таблица 40

Показатель	Процентное содержание (%)
Коэффициент насыщения трансферрином	22–38

*Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009.

Хлориды

Хлор является внеклеточным ионом. Ионы хлора в организме человека участвуют в поддержании осмотического давления, совместно с ионами натрия и калия регулируют водно-солевой обмен, они необходимы для образования желудочного сока.

Показатели уровня хлорида представлены в табл. 41.

Показатель уровня хлоридов сыворотки (варьирует в зависимости от метода) *

Таблица 41



*Г.И. Козинец, 2011.

Анализ на хлор крови

Для проведения анализа на хлор из локтевой вены берут венозную кровь. Забор материала производится на голодный желудок до 10 ч утра. Существуют два метода для проведения анализа – колориметрический и электродный, который предпочтительнее, так как менее вреден, он точнее, проще.

Гипохлоридемия – понижения хлора крови.
Гиперхлоридемия – повышение хлора крови.

Гиперхлоридемия

Причины и симптомы гиперхлоридемии: избыток потребления хлоридов с пищей, водой, что способствует обезвоживанию, развитию несахарного диабета. При гиперхлоридемии происходит угнетение роста.

Гиперхлоридемия является признаком обезвоживания, развивающегося при болезнях почек, наличии в мочеточниках камней, при несахарном диабете, надпочечниковой недостаточности, чрезмерном количестве жидкости, которая поступает в организм.

С помощью исследования хлора в крови врачи контролируют состояние здоровья детей с патологией надпочечников, почек, сахарного диабета. При повышении уровня хлоридов в анализе крови у пациента можно предполагать о наличии у него почечной недостаточности, обезвоживания или нефроза.

Гипохлоридемия

Причинами понижения хлора в крови является обильное потоотделение, рвота, отеки и мочегонные препараты, недостаток пищи, нарушение обмена хлора.

Кратковременная гипохлоридемия может развиваться при выведении больших количеств натрия и хлора после

рвоты, приема мочегонных, слабительных, после промывания желудка, кишечника. При искусственном вскармливании у малышей иногда отмечается понижение уровня хлора.

Сниженный уровень хлоридов отмечают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, недостатке в организме калия и диабетическом ацидозе.

Симптомы недостатка хлоридов: потеря аппетита, запоры, судорожная готовность пациента.

Врач анализирует клинические показатели, помогает в решении возникшей проблемы, если появится такая необходимость.

Исследование мочи



Общеклиническое исследование мочи

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» в зависимости от цели исследования биологический материал – мочу собирают либо в виде отдельных порций, либо за определенный промежуток времени. Первая утренняя порция мочи (натошак, сразу после сна) используется для общего анализа, вторая утренняя порция мочи – для количественных исследований в соотношении с выделением креатинина и для бактериологического исследования, случайная порция – для качественных или количественных клиничко-химических исследований, суточная моча – для количественного определения экскреции аналитов.

Желательно использовать сосуд с широкой горловиной и крышкой, следует собирать мочу сразу в посуду, в которой она будет доставлена в лабораторию.

Мочу из судна, утки, горшка брать нельзя, так как даже после прополаскивания может сохраняться осадок фосфатов, которые способствуют разложению свежей мочи. Если в лабораторию доставляется не вся собранная моча, то перед сливанием ее части необходимо тщательно взболтать, чтобы осадок, содержащий форменные элементы и кристаллы, не был утрачен.

Для общего анализа при взятии утренней мочи собирают всю порцию утренней мочи (желательно, чтобы предыдущее мочеиспускание было не позже, чем в 2 ч ночи) в сухую, чистую, не стерильную посуду, при свободном мочеиспускании.

При сборе суточной мочи ее собирают в течение 24 ч при обычном питьевом режиме (1,5–2 л в сутки). Утром в 6–8 ч освобождают мочевой пузырь (эту порцию мочи выливают).

На протяжении суток собирает всю мочу в чистый сосуд с широкой горловиной и плотно закрывающейся крышкой. При этом его емкость должна быть не менее 2 л. Последнюю порцию берут точно в то же время, когда накануне был начат сбор (время начала и конца сбора отмечают). Если не вся моча направляется в лабораторию, то количество суточной мочи измеряют мерным цилиндром, отливают часть в чистый сосуд, в котором ее доставляют в лабораторию, указывая объем суточной мочи.

Если для анализа требуется собрать мочу за 10–12 ч, сбор, как правило, проводят в ночное время. Перед сном больной опорожняет мочевой пузырь и отмечает время (эту порцию мочи отбрасывают).

Далее больной мочится через 10–12 ч в приготовленную посуду. Именно эту порцию мочи доставляют для исследований в лабораторию. При невозможности удержать мочеиспускание 10–12 ч,

больной мочится в приготовленную посуду в несколько приемов и отмечает время последнего мочеиспускания.

При необходимости сбора мочи за 2 или 3 ч больной опорожняет мочевой пузырь (эта порция отбрасывается), отмечает время и через 2 или 3 ч собирает мочу для исследования. При проведении пробы трех сосудов (стаканов) собирают утреннюю порцию мочи. Утром натощак после сна и тщательного туалета наружных половых органов больной мочится сначала в первый сосуд, потом продолжает мочиться во второй и затем – в третий. Преобладающей по объему должна быть вторая порция.

У женщин при диагностике урологических заболеваний чаще используют пробу двух сосудов, делят при мочеиспускании мочу на две части, Необходимо, чтобы первая часть при этом была небольшой по объему.

У мужчин при проведении пробы трех сосудов последнюю третью порцию мочи собирают после массажа предстательной железы. Все сосуды подготавливают предварительно, на каждом указывают номер порции.

В первую порцию собираемой за сутки мочи в зависимости от вида исследования добавляют разные консерванты: для большинства компонентов – тимол (несколько кристаллов тимола на 100 мл мочи), для глюкозы, мочевины, мочевой кислоты, калия, кальция, оксалата, цитрата – азид натрия (0,5 или 1,0 г) на все количество суточной мочи, для катехоламинов и их метаболитов, 5-гидроксиуксусной кислоты, кальция, магния, фосфатов – соляная кислота (25 мл, что соответствует 6 моль/л на объем суточной мочи), для порфиринов, уробилиногена – карбонат натрия, 2 г на литр мочи.

Возможно также применение жидкости Мюллера (10 г сульфата натрия, 25 г бихромата калия, 100 мл воды)

по 5 мл на 100 мл мочи, борной кислоты по 3–4 гранулы на 100 мл мочи, ледяной уксусной кислоты по 5 мл на все количество суточной мочи, бензоата или фторида натрия по 5 г на все количество суточной мочи.

Несколько миллилитров толуола добавляют в сосуд с мочой, чтобы он тонким слоем покрывал всю поверхность мочи. Это дает хороший бактериостатический эффект и не мешает химическим анализам, но вызывает легкую мутность.

Формалин, добавленный из расчета приблизительно 3–4 капли на 100 мл мочи, задерживает рост бактерий, хорошо сохраняет клеточные элементы, но мешает при некоторых химических определениях (сахар, индикан).

Хлороформ, добавляемый из расчета 2–3 мл хлороформной воды (5 мл хлороформа на 1 л воды) на 100 мл мочи, проявляет недостаточный эффект консервирования, а также неблагоприятно влияет на результаты исследования осадка мочи (изменение клеток) и результаты некоторых химических исследований.

Анализ мочи проводят при профилактических предварительных и периодических медицинских осмотрах, а также при различных заболеваниях.

Моча образуется в почках. В ней находятся продукты обмена веществ – мочевины, мочевая кислота, пигменты, минеральные соли в растворенном виде, незначительное количество клеток крови и эпителия мочевыводящих путей. 96 % мочи составляет вода.

О функции мочеполовой системы и ее состоянии свидетельствует клиническое исследование мочи. По изменениям в моче можно поставить диагнозы несахарного и сахарного диабета, обнаружить нарушения обмена веществ, иногда заподозрить и выявить патологию внутренних органов.

Исследование мочи помогает определить, насколько эффективна схема лечения. В клинический анализ мочи

входит оценка общих свойств мочи, ее физико-химических качеств, микроскопическое исследование мочевого осадка.

Общие свойства мочи: цвет, прозрачность, запах, физико-химические качества (объем, относительная плотность, кислотность) и микроскопическое исследование мочевого осадка (плоский эпителий, лейкоциты, эритроциты, цилиндры, неорганизованный осадок мочи).

Мочу на анализ пациенты собирают сами. Чтобы анализ мочи оказался достоверным, нужно соблюдать правила при ее сборе.

Правила сбора мочи на анализ

При сборе мочи на анализ в диете нет ограничений. Однако следует помнить, что кислотность мочи может изменить минеральная вода. Если у девочки менструальный период, сбор мочи лучше перенести на более удобное время – после окончания менструации. Необходимо избегать накануне и перед самым сбором мочи интенсивных физических нагрузок, так как после них в анализе мочи иногда обнаруживается белок.

Не рекомендуется применять лекарственные препараты, так как они могут повлиять на достоверность анализа. Нежелателен прием даже витаминов, анальгетиков, лекарств, понижающих температуру у малыша.

Перед взятием у пациента мочи на анализ следует ограничить его в употреблении ярко окрашенных сладостей и других продуктов. После пробуждения натошак следует собрать утреннюю порцию мочи.

Перед взятием мочи необходимо провести тщательный туалет наружных половых органов пациента. Если этого не сделать, то в моче могут определить повышение лейкоцитов, слизи и других загрязняющих частиц, что может исказить результат и ввести в заблуждение врача.

Подмываться следует мыльным раствором. Затем следует провести ополаскивание охлажденной кипяченой водой, осушить стерильной салфеткой или чистой, проглаженной горячим утюгом марлей.

Мочу следует собрать в тщательно промытую сухую чистую банку емкостью 100–200 мл или в специальный контейнер для сбора мочи, который продается в аптеке. Емкость с мочой следует закрыть крышкой и сразу после сбора доставить в лабораторию.

Оценка анализа мочи

Показатели анализа мочи представлены в табл. 42, 43.

Анализ мочи с помощью диагностических тест-полосок наавтоматическом анализаторе *

Таблица 42



*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

При наличии отклонений в результатах автоматического анализатора Clinitek STATUS требуется ручной подсчет – полный анализ мочи.

Полный анализ мочи в норме (ручной подсчет) *

Таблица 43

Показатель	Норма
Цвет	Соломенно-желтый
Прозрачность	Прозрачная
Относительная плотность	1010–1025 (зависит от возраста)
Реакция	Слабощелочная, рН 7,6–7,8 (зависит от пищи)
Белок	0–0,033 г/л
Глюкоза	0
Кетоновые тела	0
Желчные кислоты	0
Плоский эпителий	0–1 в поле зрения (у девочек подросткового возраста до 5–8)
Лейкоциты	Мальчики – 0–4; девочки – 0–6 (в поле зрения)
Эритроциты	0–1 (в поле зрения)
Цилиндры	0
Неорганизованный осадок мочи	При кислой реакции выпадают мочевая кислота, ураты, оксалаты, фосфорнокислый кальций, сернокислый кальций, гиппуровая кислота; при щелочной реакции – аморфные фосфаты, мочекислый аммоний, нейтрально-фосфорный магний, углекислый кальций, трипельфосфат

*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

Общие свойства мочи

Цвет мочи

Моча здоровых людей соломенно-желтой окраски, которую ей придает мочевой пигмент урохром. Более концентрированная моча имеет более темный цвет.

При физической нагрузке, жаре, гипергидрозе (усиленном потоотделении) мочи выделяется меньше, чем обычно, и она имеет более интенсивную окраску.

Интенсивность окраски мочи может увеличиваться при потере жидкости из-за обширных ожогов, рвоты, поноса, при отеках, которые сопровождают сердечные и почечные заболевания. Моча приобретает темно-желтый цвет (цвет темного пива), иногда имеет зеленый оттенок. Это может быть при гепатите, циррозе (паренхиматозной желтухе), желчнокаменной болезни – механической желтухе, связанной с закупориванием желчного протока, что приводит к повышенному выделению желчных пигментов с мочой.

Красный или красноватый цвет мочи появляется при употреблении продуктов, имеющих яркую окраску (моркови, свеклы, клубники), и некоторых лекарств.

Ацетилсалициловая кислота окрашивает мочу в розовый цвет. Гематурия (кровь в моче) связана с почечной патологией или другими заболеваниями.

Кровь в моче бывает при нефритах. При этом моча приобретает цвет «мясных помоев», становится мутной, так как в ней находится повышенное количество белка. Гематурия появляется у людей с мочекаменной болезнью, при приступах почечной колики.

Кровь в моче может появляться при цистите. Гематурия может возникать в результате травмы почек, мочевого пузыря, мочеточников или уретры, вследствие распада опухоли почки или мочевого пузыря.

Если в моче присутствует примесь гноя, что может быть при гнойных циститах и уретритах, вскрытии абсцесса почки, моча приобретает зеленовато-желтый цвет. При щелочной реакции мочи примесь гноя придает ей серый или грязно-коричневый цвет.

При попадании в организм токсических веществ вследствие острого гемолиза (массивного разрушения эритроцитов в крови) в мочу попадает гемоглобин, она приобретает темный, почти черный цвет. У больных алкаптонурией с мочой выделяется гомогентизиновая

кислота, которая на воздухе темнеет. При стоянии моча приобретает черный оттенок.

Если у пациента фосфатурия (большое количества фосфатов в моче), при некоторых паразитарных заболеваниях (выделение с мочой жировых частиц) моча может приобретать беловатый цвет.

Прозрачность

У здоровых моча прозрачная. При долгом нахождении мочи на воздухе может появляться облаковидное помутнение, которое не имеет диагностического значения. Помутнение мочи, которое свидетельствует о патологии, бывает в случае примеси гноя, при увеличении количества уратов, фосфатов, оксалатов.

Запах

У здорового пациента свежесобранная моча не имеет неприятного резкого запаха. Запах прелых яблок мочи отмечается при высоком уровне глюкозы в крови. В крови и в моче в таком случае определяют ацетон и другие кетоновые тела. Это может происходить при сахарном диабете.

Резкий неприятный запах мочи может появиться при употреблении в пищу продуктов с резким запахом: хрена, спаржи, чеснока.

При исследовании мочи могут определить ее количество, плотность, кислотно-щелочную реакцию, наличие глюкозы, белка, кетоновых тел, желчных кислот, плоского эпителия, лейкоцитов, эритроцитов, цилиндров и неорганизованного осадка. При оценке химических и физических свойств мочи исследуют ее суточное количество, относительную плотность, кислотно-щелочную реакцию, определяют белок, глюкозу и содержание желчных пигментов.

Суточное количество мочи

Суточный диурез – количество мочи, выделяемое здоровым ребенком за сутки – может меняться в

зависимости от многих причин: частоты дыхания, интенсивности потоотделения, количества выпитой жидкости, количества жидкости, которая выделяется с калом.

У взрослых средний суточный диурез в норме составляет 1,5–2,0 л и соответствует примерно 3/4 объема выпитой жидкости.

В норме соотношение дневного диуреза к ночному должно быть 3:1–4:1.

В норме больше всего мочи выводится днем (в 15–18 ч), а наименьшее – в ночные часы (3–6 ч). Количество мочи уменьшается при рвоте, поносе, гипергидрозе.

Отеки нарастают при почечной и сердечной недостаточности. Это происходит в результате низкого диуреза, приводящего к задержке жидкости, и способствует увеличению массы тела больного.

Олигурия – это снижение диуреза.

Анурия – резкое уменьшение диуреза вплоть до полного его прекращения.

Анурия

Анурия – симптом, свидетельствующий о тяжелом состоянии, которое могут вызвать:

- обильное кровотечение, шок, неукротимая рвота, понос, приводящие к снижению объема крови и падению артериального давления;
- острая почечная недостаточность при остром нефрите, некрозе почек, остром массивном гемолизе, приводящим к нарушению фильтрационной способности почек;
- опухоли больших размеров, камни мочевыводящих путей, приводящие к непроходимости мочеточников.

Ишурия

Ишурия возникает при сужении уретры, сдавливании опухолью, закупорке выходного отверстия в мочевом пузыре, нарушении функции мочевого пузыря. В результате возникновения механического

препятствия для мочеиспускания происходит задержка мочи.

Полиурия

Полиурия – увеличение суточного диуреза – выявляется при уменьшении отеков у детей с почечной и сердечной недостаточностью, что сопровождается уменьшением массы тела.

Полиурия наблюдается при опухоли надпочечников, хроническом пиелонефрите, сахарном и несахарном диабете, опущении почек, избыточном употреблении жидкости, истерических состояниях.

Относительная плотность мочи

Удельный вес мочи определяют как относительную плотность мочи. Она зависит от количества растворенных в ней органических соединений плотных веществ (мочевины, мочевой кислоты, минеральных солей и других, а при патологии – глюкозы, белка). В норме удельный вес мочи составляет у взрослых 1,012–1,020 (плотность воды принимается за 1).

Изменение нормального показателя может выявляться при физиологических изменениях, но иногда свидетельствует о патологических процессах в организме пациента.

В норме в течение суток отмечаются значительные колебания удельного веса, что может быть следствием приема воды, пищи, потоотделения, учащенного поверхностного или уреженного глубокого дыхания.

Повышенная относительная плотность мочи наблюдается при:

- большой потере жидкости (усиленное потоотделение, неукротимая рвота, диарея);
- малом потреблении жидкости;
- сахарном диабете;
- задержке жидкости в организме (в виде отеков при острой почечной и сердечной недостаточности).

Снижение относительной плотности мочи наблюдается при:

- обильном питье;
- уменьшении отеков при лечении мочегонными средствами;
- почечной патологии (хронические гломерулонефриты, пиелонефриты, нефросклероз, хроническая почечная недостаточность при этих и других заболеваниях почек);
- несахарном диабете.

Одноразовое выявление удельного веса мочи не позволяет судить о состоянии концентрационной функции почек. Для диагностики проводят пробу Зимницкого, оценивая суточные показатели удельного веса мочи.

Химическое исследование мочи

Реакция мочи

Моча здорового человека при нормальном питании (получение и мясной, и растительной пищи) имеет кислую или слабокислую реакцию, pH ее 5,0–7,0. Если предпочтение отдается мясной пище, то моча будет более кислая, чем в случае, когда человек предпочитает растительную пищу – pH мочи смещается в щелочную сторону.

Сдвиг реакции мочи в кислую сторону (снижение pH) происходит при голодании, диабете, лихорадочных состояниях у пациента, недостаточности почек, интенсивной физической нагрузке.

Сдвиг кислотности в щелочную сторону (повышение pH мочи) наблюдается при заболеваниях мочеполовой системы, после рвоты, приеме соды, минеральной воды, при гематурии, рассасывании экссудата.

Изменение кислотности мочи следует контролировать при мочекаменной болезни. Если у больного камни – ураты, ему следует поддерживать щелочную среду мочи, в щелочной среде ураты могут

раствориться. Если в почках трипельфосфаты, следует поддерживать кислую среду, так как трипельфосфаты могут раствориться только в ней.

При мочекаменной болезни на солеобразование влияет реакция мочи при:

- pH ниже 5,5 чаще образуются мочеислые камни;
- pH 5,5–6,0 чаще образуются оксалатные камни;
- pH выше 7,0 чаще образуются фосфатные камни.

Белок

Белок у здорового человека в моче находится в таком незначительном количестве, что его невозможно обнаружить качественными пробами. Принято считать, что в норме он отсутствует.

Протеинурия – увеличенное количество белка в моче. При поражении почек протеинурия является частым признаком. Она бывает у совершенно здорового человека, тогда ее называют физиологической. Если почечная протеинурия является следствием какого-либо заболевания, ее называют патологической.

Почечная протеинурия может наблюдаться при неорганическом поражении паренхимы, функциональных нарушениях, если повышается проницаемость почечного фильтра. Это бывает при физическом напряжении, при стрессе и охлаждении.

У детей и подростков может проявляться ортостатическая протеинурия (в моче, собранной в вертикальном положении, во много раз увеличено количество белка).

Внепочечная протеинурия может возникать при патологии мочевыводящих путей. Тогда в моче невысокое содержание белка и отсутствие цилиндров, но содержание лейкоцитов и эритроцитов повышенное. Протеинурия в этом случае – признак заболеваний мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала и почек.

При органической протеинурии происходит поражение паренхимы, увеличивается проницаемость капилляров в клубочках. Органическая протеинурия возникает в результате тяжелого поражения почек.

Физиологическая почечная протеинурия появляется при:

- интенсивной мышечной нагрузке;
- эпилептическом приступе;
- употреблении белка без термической обработки – сырых яиц, некипяченого молока;
- длительном вертикальном положении тела;
- пребывании в холодной воде;
- эмоциональном стрессе.

Патологическая почечная протеинурия может возникать при:

- заболеваниях почек – амилоидозе (системное заболевание, при котором происходит выпадение в ткани белково-полисахаридного комплекса амилоида); токсическом поражении почек, пиелонефритах, гломерулонефритах, туберкулезе почек и другой почечной патологии;
- заболеваниях других органов, систем – анемии, тяжелой сердечной недостаточности, геморрагической лихорадке, геморрагическом васкулите, артериальной гипертензии, лептоспирозе.

Полагают, что при большей выраженности протеинурии происходит более интенсивное поражение почек, ухудшается прогноз на выздоровление. Для оценки выраженности протеинурии исследуют количество белка в суточной моче.

Протеинурию различают по степени тяжести:

- слабо выраженная – 0,1–0,3 г/л белка в моче;
- умеренная – менее 1 г/сут. белка в моче;
- выраженная – 3 г/сут. белка в моче и более.

Уробилин

Уробилин – вещество, которое превращается из уробилиногена, находящегося в свежей моче при ее стоянии.

Уробилиноген – продукт билирубина печеночного пигмента, образующегося в кишечнике, в желчных путях. В норме уробилина в моче выходит так мало, что при обычном исследовании получается отрицательный результат.

Полное отсутствие уробилина свидетельствует о обтурационной желтухе. Уробилин вызывает при этом потемнение мочи. При патологии желчевыводящих путей и печени отмечается увеличение показателя уробилина от слабо положительной реакции (+) до резко положительной (+++).

Повышение уробилина может наблюдаться при:

- патологии печени – гепатитах, циррозах, токсических гепатитах;
- патологии желчевыводящей системы – механической желтухе (закупорке желчевыводящих путей камнями, опухолью или паразитами);
- обширном инфаркте миокарда;
- скарлатине, малярии, кишечных заболеваниях;
- выраженном гемолизе.

Определение уробилина в моче способствует быстрому обнаружению признаков поражения печени. Отрицательная реакция на уробилин исключает подозрение на наличие у пациента острого гепатита.

Желчные кислоты

Желчные кислоты образуются из холестерина. Без поражения печени желчные кислоты в моче не выявляются. Нахождение желчных кислот в моче определяют по степени выраженности: слабо положительной (+), положительной (++) или резко положительной (+++).

Появление в моче желчных кислот является подтверждением интенсивного поражения печени, при

котором желчь, образовавшаяся в клетках печени, поступает не только в желчные пути и кишечник, но и в кровеносную систему, в кровь, а затем выводится с мочой.

Положительная реакция мочи на желчные кислоты может быть обусловлена следующими причинами: механической желтухой, в результате закупорки желчевыводящих путей, острыми и хроническими гепатитами, циррозами печени.

Желчные кислоты могут в моче не выявляться при крайне тяжелых поражениях печени, так как клетки печени поражены и не могут их производить. В отличие от уробилина желчных кислот может не быть в моче при гемолитической анемии. Анализ на желчные кислоты используют с целью дифференциальной диагностики между желтухами, вызванными поражением печени, и желтухами вследствие повышения гемолиза эритроцитов.

Важно проводить определение желчных кислот в моче больным, у которых подозреваются болезни печени, а желтушности кожных покровов нет, так как желчные кислоты в моче могут появляться при патологии печени без желтухи.

Исследование осадка мочи

В завершении исследования клинического анализа мочи определяется состав клеточных элементов – исследование мочевого осадка. Клеточные элементы мочевого осадка – это эритроциты, лейкоциты, цилиндры, эпителиальные клетки и соли. Для проведения исследования мочу наливают в пробирку, затем проводят центрифугирование. В осадке остаются клетки крови, эпителия, соли (плотные частицы).

Специальной пипеткой часть осадка из пробирки переносят на предметное стекло, подготавливают препарат, высушивают его, подвергают окраске. Врач-

лаборант изучает полученный материал под микроскопом.

Чтобы произвести количественную оценку клеток, выявленных при исследовании мочи, за единицу измерения принято брать количество клеток мочевого осадка в поле зрения при микроскопии.

В анализе мочи указывают: «3–4 эритроцита в поле зрения» или «лейкоциты покрывают все поле зрения».

Эритроциты

В норме в моче у здорового пациента эритроцитов нет, а если и есть, то один в поле зрения. Выявление их в моче в значительном количестве свидетельствует о болезнях почек или мочевыводящих путей.

Даже 2–3 эритроцита в моче являются тревожным симптомом. При этом следует провести повторный анализ мочи или сделать специальные пробы. У здорового человека единичные эритроциты выявляются при длительном стоянии или после интенсивной физической нагрузки.

Если наблюдается макрогематурия (моча красного оттенка или цвета – наличие крови определяется визуально), даже не следует оценивать количество эритроцитов в моче осадке под микроскопом. В этом случае количество эритроцитов значительно превышает нормативные показатели, в анализе мочи эритроциты будут покрывать все поле зрения.

Чтобы моча приобрела красный цвет, необходимо лишь 5 капелек крови на 0,5 л мочи. Если кровь в моче не определяется визуально и выявляется только под микроскопом, это свидетельствует о микрогематурии.

Кровь в моче появляется вследствие:

- патологии почек, мочевыводящих путей, предстательной железы – острых и хронических гломерулонефритов; острых и хронических пиелонефритов; опухоли, инфаркта или амилоидоза почек; нефрозов; токсических поражений или

туберкулеза почек; травм почек; мочекаменной болезни; циститов; аденомы предстательной железы;

- патологий, не связанных с мочеполовой системой, – гипертонической болезни, тяжелой недостаточности кровообращения, геморрагической лихорадки, геморрагического диатеза.

Основной признак, указывающий на попадание из почек в мочу эритроцитов, – появление в осадке белка и цилиндров (протеинурия и цилиндрурия). Для выявления отдела мочевыводящей системы, в котором возникло воспаление, применяется трехстаканная проба.

Лейкоциты

Лейкоцитурия – это повышение количества лейкоцитов в моче.

Лейкоцитурия, при которой количество этих клеток более 60 в поле зрения, называется пиурией.

Появление лейкоцитов в моче свидетельствует о воспалительном процессе мочевыводящих путей или почек. Выполняя защитную функцию, лейкоциты тотчас реагируют на воспаление и устремляются к нему. При большом количестве лейкоцитов в моче воспалительный процесс протекает в более острой форме.

Не всегда степень лейкоцитурии свидетельствует о тяжести патологии. Бывает умеренное повышение лейкоцитов в моче при тяжелом гломерулонефрите и высоком уровне лейкоцитурии, пиурия может наблюдаться при уретрите (остром воспалении мочеиспускательного канала).

Основными причинами лейкоцитурии являются заболевания:

- почек воспалительного характера (острые и хронические пиелонефриты);
- мочевыводящих путей (циститы, уретриты, простатиты).

Значительно реже увеличение лейкоцитов в моче может быть следствием поражения почек при туберкулезе, амилоидозе, остром и хроническом гломерулонефрите, карбункуле почки, аномалии положения почек, кисты почек, камней в чашечках и лоханках, гидронефроза, удвоения мочеточников, перегиба мочеточника, пузырно-мочеточникового рефлюкса и других заболеваний.

Очень важно установить причину лейкоцитурии – определить, где именно в мочеполовой системе идет воспаление. Протеинурия и цилиндрурия сопутствуют лейкоцитурии.

Трехстаканная проба

Трехстаканная проба – метод исследования мочи для выявления отдела мочевыводящей системы, в котором идет воспалительный процесс.

Подготовка к сбору мочи для пробы

3–5 ч следует воздержаться от мочеиспускания.

Провести теплой водой туалет наружных половых органов, не используя при этом мыло, гели, муссы и пенки.

Перед анализами постельных больных необходимо их подмыть слабым раствором марганцовки, начиная от половых органов и к заднему проходу, вытереть насухо паховую область марлевой салфеткой или бинтом.

Емкость для анализов при сборе мочи у постельных больных следует располагать над анальным отверстием, чтобы в чистую посуду не попали выделения из него, которые могут привести к получению недостоверных анализов.

Анализы следует сдавать на голодный желудок, с утра. Желательно за сутки до анализа воздержаться от интенсивных физических упражнений, занятий спортом.

Следует отказаться от употребления ярко окрашенных продуктов, а также лекарственных препаратов.

Следует исключить из употребления продукты, которые окрашивают мочу (цитрусовые, свекла, морковь) и стимулируют мочеиспускание (арбуз, пиво).

За сутки до анализа:

- не принимать медикаменты, которые могут изменить цвет мочи – мочегонные препараты (верошпирон, лазикс, метронидазол, а также поливитамины);

- не принимать следующие группы препаратов – аминогликозиды, цефалоспорины, салицилаты, антибиотики пенициллинового ряда, сульфаниламиды, а также препараты, содержащие толбутамид, амфотерицин, так как в их биоматериале превышен уровень белка, что может исказить результат анализа;

- уведомить врача о приеме медикаментов.

Сбор и хранение

Приготовить 3 чистых сухих банки для анализов, пронумеровать их (в аптеке можно приобрести три контейнера для анализов).

В первый контейнер набрать примерно 1/5 от объема мочеиспускания.

Во второй контейнер набрать примерно 3/5 от объема мочеиспускания.

В третий контейнер набрать примерно 1/5 от объема мочеиспускания.

Минимальное количество мочи в каждой порции должно быть 10 мл.

Если основное заболевание, из-за которого проводится анализ, простатит, то перед сбором третьей порции необходимо сделать массаж простаты.

Собранную мочу как можно раньше надо отправить для исследования в лабораторию. Промежуток времени между сбором мочи и исследованием не должен быть более 1,5-2 ч. Материал все это время хранится при комнатной температуре.

При длительном выстаивании мочи (особенно в тепле) в ней разрушаются эритроциты и лейкоциты, происходит микробное обсеменение, смещается pH. Доверять результатам исследования такой мочи нельзя!

В случае забора биоматериала зимой его нельзя замораживать – это приводит к повышению белка в моче.

Трехстаканную пробу мочи запрещено проводить сразу после инвазивных процедур: цистоскопии, эндоуретральной и эндовезикальной диагностики.

Расшифровка результатов

Выявление лейкоцитурии в 1-й порции говорит о том, что воспалительный процесс локализован в мочеиспускательном канале (уретрит).

При выявлении лейкоцитурии в 1-й и 3-й порциях, при норме во 2-й, – вероятность воспаления простаты и уретры.

При выявлении лейкоцитурии в 1-й порции мочи, при норме во 2-й и 3-й – воспаление в мочеиспускательном канале.

При выявлении лейкоцитурии примерно одинакового количества в разных порциях мочи – воспаление почек, мочеточников, мочевого пузыря.

При выявлении лейкоцитурии в 3-й порции мочи – воспаление мочевого пузыря (цистит) или предстательной железы (простатит).

Иногда трехстаканную пробу проводят без микроскопии мочевого осадка, проверяют наличие или отсутствие мутности, нитей, хлопьев в каждой из трех порций мочи.

В этом случае появление мутности, нитей, хлопьев считают равноценными проявлениями лейкоцитурии.

Проба Нечипоренко

Если общий анализ мочи выявил повышение лейкоцитов, для уточнения диагноза назначается анализ мочи по Нечипоренко. Подтверждение по

результатам анализа по Нечипоренко значительного повышения лейкоцитов в моче свидетельствует о наличии воспалительного процесса мочевыделительной системы (почек, мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала).

Проба Нечипоренко проста и информативна. Она широко применяется для точной оценки количества эритроцитов и лейкоцитов в моче и позволяет рассчитать их содержание в 1 мл мочи.

Как собрать мочу для пробы Нечипоренко

Накануне сдачи анализа следует избегать значительных физических нагрузок, не употреблять спиртосодержащих лекарств, воздержаться от употребления в пищу продуктов, способных изменить цвет мочи (свеклы, моркови и т. д.).

Анализ не сдают:

- во время месячных – рекомендуется подождать 3 дня после их завершения;
- в течение 5–7 дней после цистоскопии;
- в период приема мочегонных средств.

Перед сбором мочи необходима тщательная интимная гигиена. На анализ собирают утреннюю мочу. Первую порцию мочи выпускают в унитаз, а мочу в середине мочеиспускания собирают в стерильный контейнер.

Чтобы получить верные результаты, собранный материал должен быть доставлен в лабораторию в течение 1,5–2 ч.

Как правильно сдать анализ

Перед взятием мочи для анализа необходимо провести тщательный туалет наружных половых органов пациента. В противном случае в моче могут определить повышение лейкоцитов, слизи, и других загрязняющих частиц. Это может исказить результат и ввести в заблуждение врача.

Подмываться необходимо мыльным раствором, затем провести ополаскивание охлажденной прокипяченной водой. Осушить стерильной салфеткой или чистой, проглаженной горячим утюгом, марлевой салфеткой.

Сбор мочи

Вариант 1

Закрепить вокруг наружных половых органов мочеприемник и ожидать мочеиспускания.

Вариант 2

Положить пациента на клеенку. Когда он начнет мочиться, подставить под струю мочи подготовленную емкость.

Врача следует предупредить, что на анализ сдана вся порция мочи. Показатели анализа мочи по Нечипоренко представлены в табл. 44.

Анализ мочи по Нечипоренко *

Таблица 44

Клетки	Количество
Лейкоциты	До 2000 на 1 мл мочи
Эритроциты	До 1000 эритроцитов на 1 мл мочи
Цилиндры	Не более 20 гиалиновых цилиндров на 1 мл мочи
Бактерии	В норме отсутствуют в моче

*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

Лейкоциты — белые кровяные тельца. Они выполняют защитную функцию, вырабатывая антитела и поглощая бактерии. Повышенное количество лейкоцитов свидетельствует о реакции организма на существующий очаг воспаления.

Эритроциты— красные кровяные тельца (именно они придают цвет крови). Их функция – транспорт кислорода. В моче они в значительных количествах присутствовать не должны.

Повышенное количество эритроцитов называется *гематурией*. Присутствие крови в моче иногда бывает явным, может обнаруживаться визуально. Однако скрытая гематурия (незначительное повышение количества эритроцитов) определяется только лабораторными методами.

Цилиндры — это слипшиеся, спрессованные элементы, которые возникают лишь в случае присутствия белка. Белок, свернувшийся в кислой среде мочи, составляет клейкую основу, соединяющую другие элементы.

Цилиндры возникают в почечных канальцах. Их появление в моче указывает на патологию почек. У здорового человека белок в моче попадать не должен. Причины появления цилиндров в моче такие же, как и при появлении белка. Однако белок выявляется чаще, поскольку для образования цилиндров необходима кислая среда.

В зависимости от того, входят ли в состав цилиндров клеточные элементы из мочи и какие именно, различают гиалиновые, эпителиальные, зернистые, восковидные, эритроцитарные и лейкоцитарные цилиндры, а также цилиндроида.

Чаще в практике встречаются гиалиновые цилиндры, наличие которых может свидетельствовать об острых и хронических заболеваниях почек. Их можно обнаружить и без патологии мочевыделительной системы – при длительном пребывании в вертикальном положении, сильном охлаждении или перегревании, большой физической нагрузке.

Эпителиальные цилиндры указывают на вовлечение в патологический процесс канальцев почек, что чаще происходит при пиелонефрите и нефрозах.

Восковидные цилиндры обычно свидетельствуют о тяжелом поражении почек. Выявление эритроцитарных

цилиндров в моче свидетельствует о том, что гематурия обусловлена заболеванием почек.

Бактерии в моче

В моче в норме бактерий быть не должно. При подозрении на инфекционный процесс в мочевыводящих путях врач назначает бактериологическое исследование.

Бактериологическое исследование включает посев мочи на специальные питательные среды и определение принадлежности микроорганизмов, их чувствительность к антибиотикам для назначения эффективного лечения.

Бактериологический посев мочи

Положительный результат анализа мочи на бактерии является подтверждением заболевания мочевыводящих путей. В нормальной микрофлоре бактерии присутствуют, однако концентрация их невысока, они не являются патогенными. При инфекции мочевыводящих путей появляются признаки воспаления, количество лейкоцитов в моче увеличивается.

Бактериологический посев – длительный процесс. Однако это наиболее информативное исследование, для проведения которого необходим качественный забор материала.

Забор материала на бактериологический посев

Чтобы не допустить попадания бактерий извне, перед сбором мочи следует провести тщательный туалет наружных половых органов пациента без мыла.

Выделить первую порцию утренней мочи на счет «1», «2» в унитаз или судно. Среднюю порцию мочеиспускания собрать в одноразовый стерильный контейнер (3–10 мл) не касаясь банки частями тела. Окончание мочеиспускание продолжить в унитаз.

Собранный материал доставить в лабораторию не позднее чем через 1,5–2 ч.

Расшифровка исследований на бактерии

Если в анализе количество бактерий до 1000 КОЕ/мл, это подтверждение того, что заболевания нет и микробы в образец случайно попали с наружных половых органов.

Если микроорганизмы в анализе выявлены в диапазоне 100 000 КОЕ/мл и больше, это свидетельствует о том, что воспалительный процесс вызван именно этими бактериями.

Показатель между 1000 и 100 000 требует повторного проведения исследований.

Расшифровка результатов исследования на бактерии представлена в табл. 45.

Расшифровка результатов бактериологического посева мочина стерильность *

Таблица 45

Количество КОЭ на 1 мл мочи	Интерпретация результата
Менее 10^3 (1000)	Моча загрязнена нормальной флорой уретры
От 10^3 (1000) до 10^4 (10 000)	Моча загрязнена условно-патогенной флорой, которая может вызвать инфекционный процесс при ослаблении иммунитета или присоединении вирусного агента
10^5 и выше (100 000)	Моча загрязнена патогенными микробами, т. е. в органах мочевыделительной системы имеется очаг инфекционного воспаления

*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

При положительном результате посева в заключении указывают, какие конкретно микроорганизмы выявлены. Среди этих микроорганизмов могут быть простейшие, грибы,

бактерии. При проведении анализа на чувствительность к антибиотикам назначают эффективную терапию.

Получив результат анализа, родители теряются, увидев непонятные обозначения. Чтобы этого не происходило, сделаем краткое разъяснение.

Одна живая клетка даст рост целой колонии. КОЕ/мл – количество микроорганизмов, выраженное в колониеобразующих единицах на мл.

Если КОЕ/мл 10⁵ и выше (100 000), значит, моча загрязнена условно-патогенной флорой, которая при присоединении вируса и ослаблении иммунитета может вызвать инфекционный процесс.

Если моча загрязнена патогенными микробами, это означает, что в органах мочевыделительной системы есть очаг инфекционного воспаления.

При выявлении большого количества КОЕ одних и тех же микроорганизмов возникает предположение об остром воспалительном процессе.

Если большое количество КОЕ состоит из разных микробов, инфекционный процесс является хроническим.

Если в моче выявлены бактерии, это может быть следствием уретрита, цистита, пиелонефрита. Если не была соблюдена гигиена или неправильно проведена подготовка к сбору мочи, возможно, бактерии в моче являются проявлением простатита, вульвовагинита.

Врач делает расшифровку анализа, ставит диагноз и назначает лечение.

Неорганизованные осадки мочи

В моче выявляют неорганические соединения, неорганизованные осадки мочи. Выпадение различных неорганических соединений зависит от показателя pH и кислотности мочи.

Соли мочевой и гиппуровой кислот, кальция фосфат и другие определяются в осадке мочи при ее кислой реакции – pH менее 5. Аморфные фосфаты,

трипельфосфаты, кальция карбонат и другие появляются в осадке мочи при ее щелочной реакции – рН более 7.

По характеру осадка мочи можно предположить возможное заболевание. Кристаллы мочевой кислоты (в норме 350–600 мг в сутки) появляются в моче в большом количестве при подагре, нефролитиазе, обезвоживании, почечной недостаточности, при состояниях, сопровождающихся большим распадом тканей (разрешающаяся массивная пневмония, злокачественные болезни крови, массивные, распадающиеся опухоли).

Гиппуровая кислота обнаруживается в моче при диабете, болезнях печени, гнилостных процессах, нефролитиазе, предпочтениях к растительной пище и плодам, приеме салицилатов.

Фосфорнокислый кальций (возможен в норме) возникает в моче при ревматизме, анемии, нефролитиазе.

Оксалаты (соли щавелевой кислоты) у детей и подростков 3–14 лет (в норме 0,09–0,135 ммоль в сутки или 8,1–12,2 мг в сутки) появляются при злоупотреблении пищей с содержанием щавелевой кислоты – помидор, щавеля, шпината, брусники, яблок, винограда, апельсинов и других, а также при дисметаболической нефропатии. Иногда при отравлениях в моче появляются оксалаты. Это следствие употребления токсического вещества – этиленгликоля.

Ураты, или мочекислые соли, (в норме 0,6–6 ммоль в сутки) появляются при гиперволиемии (диарее, рвоте), гипергидрозе, тяжелой патологии нервной системы, лейкозах, приеме цитостатиков.

Сульфат кальция выявляют при сахарном диабете, употреблении брусники, приеме салициловой и бензойной кислот.

Трипельфосфаты появляются при нефролитиазе (почечнокаменной болезни), ощелачивании мочи (употреблении растительной пищи, щелочного питья).

Кислый мочекислый аммоний выявляют в моче при мочекислом инфаркте новорожденных, нефролитиазе.

Аморфные фосфаты определяют при рвоте, нефролитиазе, при ощелачивании мочи.

Цистин – конечный продукт обмена аминокислоты метионин. Избыточное накопление цистина в клетках почечного эпителия может появиться при системном заболевании – цистинозе. Кристаллы цистина откладываются в почках, печени, селезенке, лимфоузлах, костном мозге, клетках крови и других органах и тканях. В отличие от уратных, фосфатных и оксалатных кристаллов, которые могут возникать в моче при погрешностях в еде и носить эпизодический характер, появление цистина в моче свидетельствует о заболевании.

Лейцин (тирозин) – продукт разложения белков. Выявляется при заболеваниях печени, В12-дефицитной анемии, лейкозе. Кристаллы лейцина, тирозина в норме отсутствуют. Они появляются при лейкозе, острой желтой атрофии, отравлении фосфором, оспе.

Наличие в моче *холестерина* – редкая патология. Кристаллы холестерина нерастворимы в кислотах и щелочах, но растворимы в эфире, спирте. Холестерин обнаруживается при новообразованиях мочевыделительной системы, жировой дистрофии, эхинококке и абсцессе почек и других заболеваниях.

Билирубин в моче (билирубинурия) – симптом нарушения работы печени.

Причинами появления билирубина в моче могут быть:

- травмы печени;
- метастазы в печень;
- механические желтухи;

- гепатиты;
- циррозы печени.

При этих состояниях в моче повышается только прямой билирубин, который не выводится печенью в кишечник из-за ее болезни. В крови также может наблюдаться повышение билирубина. Билирубин в моче у пациента увеличивается при гипербилирубинемии.

Липоиды – жироподобные вещества природного происхождения: сфинголипиды, воски, стерины, фосфатиды, которые являются компонентами клеточных мембран. Они появляются при амилоидозе, нефротическом синдроме.

Кристаллы жирных кислот в моче выявляются в виде игл, которые собраны в пучки, а также в виде звезд. Они растворяются в хлороформе или эфире. Кристаллы жирных кислот находятся в моче при хилурии (наличии лимфы в моче), вследствие гельминтозов, при липоидном нефрозе, дегенеративных изменениях эпителия канальцев, жировой дистрофии органов.

Выраженная хилурия может быть при нарушении сообщения между мочевыми и лимфатическими путями, лимфа проникает в мочевые пути, выделяется с мочой, и тогда моча выглядит, как разбавленное молоко.

Гемосидерин – это пигмент, возникающий при финальной трансформации эритроцитов, вследствие чего образуется билирубин и молекулы железа, доступного для усвоения. Железо формирует пигмент гемосидерин, который поступает в депо различных органов. В этой форме железо депонируется в селезенке и печени. Иногда гемосидерин может откладываться в структурах костного мозга.

Появление гемосидерина в моче – патологическое состояние. Встречается при инфекционных гепатитах, различных формах анемии. Гемосидерин в моче встречается при ночной пароксизмальной гемоглобинурии (болезнь Маркиафавы – Микели),

гемохроматозе, фетальных эритробластозах, хронических гемолитических анемиях, анемии Кули. При этом гемосидеринурия (гемосидерин в моче) сочетается с гемоглобинурией (гемоглобин в моче). Гемосидерин в неизмененном виде выводится с мочой. При образовании новых красных кровяных телец гемосидерин печени расходуется. При дефиците гемосидерина возникает анемия.

Гематоидин – желтовато-коричневый кристаллический пигмент, который является продуктом распада гемоглобина, не содержит железа, накапливается в центральной части гематомы. Распадаясь без доступа кислорода в гематомах, расположенных в тканях, гемоглобин образует гематоидин. Кристаллы гематоидина представляют собой длинные иглы или вытянутые в длину ромбы желто-оранжевого или золотисто-желтого цвета.

Гематоидин растворяется в щелочах и обесцвечивается перекисью водорода. Выявляется в осадке мочи при распаде гемоглобина при кровотечении из мочевыводящих путей, вскрытии старых гематом в почках, калькулезном пиелите, раке мочевого пузыря и почек, абсцессе почки.

Пробы, характеризующие функцию почек

Почки выполняют различные функции, называемые парциальными: концентрирование (концентрационная функция) и выделение мочи (клубочковая фильтрация). Канальцы почек обладают способностью возвращать попавшие в мочу полезные вещества: белок, глюкозу, калий и т. д. (канальцевая реабсорбция) или, напротив, выделять в мочу продукты обмена веществ (канальцевая секреция).

Нарушение этих функций может возникать при различных почечных заболеваниях. Исследование мочи необходимо не столько для правильной постановки диагноза, сколько для того, чтобы определить степень и

тяжесть заболевания почек, а также оценить эффективность лечения и прогноз состояния больного.

Широко используемыми пробами являются проба Зимницкого и проба Реберга-Тареева.

Проба Зимницкого

Проба Зимницкого определяет функциональную способность почек.

Для сбора мочи на пробу следует подготовить:

8 чистых и 2 чистые запасные банки.

Часы (желательно будильник) – сбор мочи происходит по часам.

Блокнот для записи количества жидкости, полученной за сутки (вода и жидкость).

При сборе мочи питьевой режим обычный. Не рекомендуется прием мочегонных.

Сбор мочи для пробы Зимницкого

Шестичасовую утреннюю мочу собирать не следует. Мочевой пузырь опорожнить.

С 6 ч утра в течение суток каждые 3 ч следует опорожнять мочевой пузырь в подготовленные заранее и подписанные банки 8 штук и 1-2 запасные в зависимости подготовить емкости от 100 мл и до 500 мл.

Сбор мочи проводится с 6:00 до 9:00, с 9:00 до 12:00, с 12:00 до 15:00, с 15:00 до 18:00, с 18:00 до 21:00, с 21:00 до 24:00, с 24:00 до 03:00, с 03:00 до 06:00.

Банки по мере наполнения следует держать в холодильнике в закрытом виде.

Если мочи в трехчасовой период не было, нужно отметить это на емкости.

Если мочи больше, чем сама емкость, следует взять дополнительную банку и на ней написать номер порции и время.

Последний раз собрать мочу следует в 6 ч утра.

После сбора последней порции все емкости с содержимым следует отнести в лабораторию вместе с

записями о полученной в течение суток жидкости.

В лаборатории измеряют:

- дневной диурез – объем мочи с 6 до 18 ч;
- ночной диурез – объем мочи с 18 до 6 ч;
- количество мочи в каждой порции;
- удельный вес (относительная плотность) мочи в каждой порции;
- общий объем мочи (суточный диурез) в сопоставлении с объемом жидкости, полученной в течение суток.

У здоровых людей в течение суток выводится $2/3$ – $4/5$ (65–80 %) полученной за сутки жидкости.

Дневной диурез в норме преобладает над ночным в соотношении 2:1.

Относительная плотность каждой порции мочи должна быть не менее 1,012–1,016 и хотя бы в одной порции достигать показателя 1,017.

При удельном весе 1010–1012, говорят о изостенурии, которая наблюдается при применении диуретиков, при пиелонефрите вне фазы обострения, в периоде ремиссии, при почечной недостаточности.

Повышение удельного веса во всех порциях наблюдается при мочекишечной диатезе, гиповолемии.

Никтурия – это преобладание ночного диуреза над дневным. Она является ранним признаком пиелонефрита, гломерулонефрита, почечной и сердечной недостаточности.

Увеличение за сутки выделенной мочи по сравнению с выпитой жидкостью отмечается при схождении отеков, а уменьшение суточного количества выделенной мочи бывает при нарастании почечных или сердечных отеков.

Низкая плотность мочи (не более 1,003–1,004) и малые колебания ее в течение суток свидетельствуют о несахарном диабете, при котором уменьшается

выработка гормона антидиуретического гормона-вазопрессина.

В этом случае наблюдается обильное мочеиспускание. Объем выделенной мочи увеличивается до 12-16 л в сутки, наряду с этим возникает жажда, наблюдается похудание.

Проба Зимницкого на ранних стадиях способствует выявлению изменений в почках.

Проба Реберга-Тареева

При этой пробе с учетом объема выделяющейся жидкости в единицу времени определяют канальцевую реабсорбцию и клубочковую фильтрацию по клиренсу эндогенного креатинина крови и мочи.

Показатели пробы Реберга-Тареева представлены в табл. 46.

Референтные показатели скорости клубочковой фильтрации (СКФ) *

Таблица 46

Возраст	Мужчины	Женщины
Младше 1 года	65–100	65–100
1–30 лет	88–146	81–134

**Р.Р. Кильдиярова, 2012.*

Назначают пробу при подозрении на патологию почек.

Технология проведения и подготовка к исследованию суточной мочи

Вначале следует собрать мочу за сутки, после этого выявить концентрацию креатинина (берут венозную кровь).

Для получения достоверных результатов необходимо воздержаться от интенсивных физических нагрузок, положить пациента спать накануне в обычное время. Необходимо собрать всю мочу пациента, выделенную за 24 ч. Для сбора мочи необходимо

заранее подготовить емкость на 3 л. Емкость с крышкой можно приобрести в аптеке. Разборчиво написать на этикетке емкости Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора мочи.

Первую утреннюю порцию мочи пациента выпустить в унитаз или горшок. Все последующие порции собирают в течение 24 ч. точно до того же времени следующего дня, когда была выделена первая порция мочи, которую вылили в унитаз, и в это время на следующий день после начала сбора мочи, собирают последнюю порцию мочи.

Если в емкость добавлен консервант, который дадут в лаборатории, то предварительно каждую порцию мочи следует собирать в отдельную емкость, а затем перелить ее в общую емкость. Емкость с суточной мочой хранится в закрытом виде в холодильнике. По окончании сбора суточной мочи емкость доставляют в лабораторию.

Держать мочу следует в недоступном для детей месте, так как в качестве консерванта может использоваться концентрированная кислота. Недопустимо направлять мочу на исследование в емкостях, не предназначенных для этих целей. Остатки содержащихся в таких емкостях ингредиентов могут исказить результаты анализа.

Клубочковая фильтрация и патология

- 120 мл/мин – отмечается при нефротическом синдроме, гипертонической болезни, сахарном диабете;
- 85–30 мл/мин – при сниженной функции почек;
- 60–15 мл/мин – при почечной недостаточности на разных стадиях заболевания;
- > 15–10 мл/мин – при почечной недостаточности в стадии декомпенсации.

Канальцевая реабсорбция и патология

- 99,6 % и более – отмечается при гиповолемии;

- менее 98 % – при нарушении функции канальцев при почечной патологии, применении мочегонных.

Оценку анализа проводит врач. Он назначает лечение и осуществляет его контроль.

Проба Амбурже

Пробу Амбурже применяют для количественного определения форменных элементов крови в моче.

Она позволяет установить, какое количество форменных элементов крови выводится с мочой за 1 мин.

В ходе подготовки к исследованию необходимо уменьшить объем жидкости, потребляемой в течение дня, полностью исключить питье в ночное время.

После утреннего мочеиспускания ровно через 3 ч моча собирается в подготовленную заранее емкость. Эти 3 ч мочевого пузыря не опорожняют.

Количество форменных элементов в моче рассчитывается по формуле:

$$A = X \times (1000 \times V) : (S \times t),$$

где А – число форменных элементов крови, выделенных с мочой за 1 мин;

Х – число форменных элементов крови в 1 мкл осадка (замеряется отдельно для лейкоцитов и эритроцитов);

1000 – объем осадка (в кубических мм);

V – объем мочи, выделенной за 3 ч (в мл);

S – количество мочи, взятой для центрифугирования (в мл);

t – время, за которое собрали мочу (в мин).

При отсутствии патологий число лейкоцитов в минутном объеме мочи составляет до 2000, а эритроцитов до 1000, цилиндров до 20.

Проба Каховского-Аддиса

Пробу Каховского-Аддиса берут для выявления скрытых гематурии, лейкоцитурии и определения динамики заболевания. Она имеет большое значение

для дифференциальной диагностики пиелонефритов и гломерулонефритов.

Ребенку строго ограничивают прием жидкости утром и днем накануне исследования. В 22 ч следует опорожнить мочевой пузырь. В течение ночи посещать туалет не рекомендуется.

Утром, спустя 10-12 ч после вечернего мочеиспускания, вся порция мочи пациента собирается в одну емкость. Предварительно его следует тщательно подмыть.

При отсутствии патологий число лейкоцитов в минутном объеме мочи составляет до 2000000, а эритроцитов до 1000000, цилиндров до 50.

Если в моче обнаруживается повышенное содержание лейкоцитов и их выраженное преобладание над эритроцитами, это может быть признаком хронического пиелонефрита в стадии обострения. Преобладание эритроцитов над лейкоцитами в моче свидетельствует о наличии гломерулонефрита.

Сбор мочи для исследования на диастазу

В чистую сухую стеклянную банку или одноразовый контейнер собрать в любое время суток 50 мл мочи. Затем банку следует закрыть крышкой и мочу в теплом виде сразу следует доставить в лабораторию. Исследование проводится, пока моча не остынет.

Противопоказанием к проведению анализа является менструация.

Сбор мочи для исследования на сахар

Для сбора мочи необходимо подготовить: чистую стеклянную банку емкостью 2-4 л, банку емкостью 200 мл для доставки мочи в лабораторию.

Пациент должен соблюдать обычный водно-пищевой и двигательный режим и собирать мочу в течение суток. Перед сбором мочи для исследования утром необходимо как следует подмыться теплой кипяченой водой с мылом, поливая воду в следующей последовательности:

область лобка, наружные половые органы, промежность, область заднего прохода в направлении от уретры к заднему проходу.

Затем вытереть кожу насухо в той же последовательности и направлении сухой стерильной (или проглаженной горячим утюгом) марлевой салфеткой.

Утреннюю шестичасовую мочу выпустить в унитаз. Всю последующую выделяемую мочу собирать в большую банку в течение суток (до 06:00 следующего дня).

Измерить общее количество мочи (суточный диурез), записать результат в направлении. Затем взболтать суточное количество мочи в банке, отлить 100–200 мл мочи в отдельно приготовленную банку для доставки в лабораторию.

В направлении должно быть указано суточное количество мочи, Ф. И. О., дату сдачи анализа.

Проба Сулковича

Проба Сулковича – это качественная реакция (скринингтест), применяемая для определения степени выведения кальция с мочой. Если кальций выводится из организма в достаточном количестве, то при добавлении к моче специального реактива Сулковича, содержащего щавелевую кислоту, она мутнеет из-за образования нерастворимых кристаллов щавелевокислого кальция.

Степень помутнения данного раствора оценивают визуально: +, ++, +++, ++++ – один плюс означает слабое помутнение мочи, четыре – максимально выраженное. Если помутнения мочи не наблюдается, то проба считается отрицательной, что свидетельствует об остром течении рахита у пациента. В комплексе с клиническими проявлениями рахита это служит основанием для назначения витамина D.

Один или два плюса в результатах анализа являются нормой, три или четыре – показанием для отмены (или снижения дозы) витамина D во избежание развития гипервитаминоза D. Для постановки пробы берут порцию утренней мочи пациента, которую собирают натошак. Для большей достоверности перед проведением анализа рекомендуют 2–3 дня воздержаться от кормления пациента продуктами с высоким содержанием кальция.

Пробу Сулковича используют редко, так как визуальная оценка степени мутности раствора не является достоверным способом.

Сбор мочи на бактериологическое исследование

Показаниями для бактериологического исследования мочи являются заболевания органов мочевыделительной системы, а также контроль эффективности лечения. Исследование позволяет диагностировать инфекционные заболевания (брюшной тиф или лептоспироз).

Исследование мочи на содержание в ней микрофлоры необходимо проводить до приема антибиотиков. Для анализа берут среднюю порцию мочи (3–5 мл), так как она меньше всего загрязнена микрофлорой наружных половых органов и позволяет объективнее оценить состояние почек и мочевыводящих путей.

Рекомендуется собирать материал утром после гигиенического туалета наружных половых органов. Собранную мочу недопустимо хранить до исследования более 1–2 ч при комнатной температуре или более 24 ч в холодильнике, так как может начаться размножение бактерий в биоматериале и результаты исследований будут искажены.

Моча здорового человека, находясь в мочевом пузыре, считается стерильной. Признаком наличия

патологического процесса в мочевыделительной системе считается количество выделенного возбудителя в моче, равного или превышающего 10⁴ КОЕ/мл.

Сбор мокроты

Мокроту собирают для общеклинического исследования, часто для бактериологического анализа в широкогорлые стерильные пластиковые контейнеры емкостью 70 мл с завинчивающейся крышкой. Сейчас такие контейнеры продаются в аптеках. Мокроту лучше собирать утром до приема пищи.

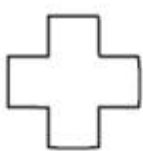
Следует предварительно почистить зубы, десны, язык, слизистую оболочку щек зубной щеткой, не пользуясь при этом пастой или порошком, прополоскать рот водой.

Если мокрота отделяется плохо, накануне можно дать отхаркивающие средства или сделать ингаляцию с физраствором. Мокроту собирают стерильным ватным тампоном на палочке, после чего ее помещают в стерильную пробирку, закупоривают и направляют в лабораторию. Мокроту собирают в стерильную посуду с плотно прилегающей крышкой.

Доставка мокроты в лабораторию не должна превышать 1,5–2 ч. Допускается хранение мокроты в холодильнике, но не более 6 ч.

Собирать следует только мокроту, отделяющуюся при кашле, а не при отхаркивании. Если мокроту получить не удастся, то содержимое бронхиального или бронхоальвеолярного смыва исследуют при помощи фибробронхоскопа.

Сдача кала на анализ



СДАЧА КАЛА НА АНАЛИЗ

Характеристика стула здоровых людей

Кал – это продукт переваривания пищи. Он формируется при прохождении пищи по пищеварительному тракту. В связи с этим в нем можно найти информацию о работе органов пищеварения.

В норме в кале содержится большое количество бактерий (66 % и более от его массы), непереваренные мельчайшие остатки поглощенной пищи, слизь, клетки, выстилающие стенки кишечника, пигменты, которые придают калу специфический цвет.

Анализ кала называют копрограммой. Копрограмма определяет состав массы кала. Копрограмма позволяет сделать выводы о функции пищеварительной системы в организме, обнаружить желудочно-кишечное заболевание, выявить паразитарные заболевания (гельминтозы, лямблиозы).

Подготовка к сдаче кала на анализ

Кал для исследования должен быть собран в чистую сухую посуду с широкой горловиной, желательно стеклянную (не следует собирать кал в банки и флаконы с узким горлом, а также в коробки, спичечные коробки, бумагу и т. д.).

Необходимо избегать примеси к испражнениям мочи, выделений из половых органов и других веществ, в том числе лекарств. Если для какого-либо химического определения (например, уробилиногена) нужно точно знать количество выделенного кала, то посуду, в которую собирают испражнения, нужно предварительно взвесить.

За 3–4 дня до исследования необходимо отменить прием слабительных препаратов, касторового и вазелинового масла, прекратить введение ректальных свечей.

Во время менструации следует воздержаться от сбора кала на анализ. Если недавно проводилось рентгенконтрастное обследование пищеварительной

системы, колоноскопия или клизма, сбор кала можно проводить через два дня.

Для сбора кала заранее следует подготовить сухую чистую стеклянную банку с крышкой емкостью 200 мл (или одноразовый контейнер), подкладное судно и горшок, которые необходимо предварительно обработать любым дезинфицирующим средством, тщательно промыв несколько раз проточной водой и ополоснув кипятком. Утром перед сбором кала следует провести гигиеническую процедуру подмывания:

- приготовить в емкости теплую кипяченую мыльную воду;
- подмыть наружные половые органы и промежность, поливая воду в следующей последовательности: область лобка, наружные половые органы, промежность, область заднего прохода в направлении от уретры к заднему проходу;
- вытереть кожу насухо в той же последовательности и направлении.

Следует вначале помочиться в унитаз. И только после этого провести самопроизвольную дефекацию. Полученный путем самопроизвольной дефекации кал собирается шпателем или специальной ложечкой, которая прилагается к контейнеру.

Для анализа достаточно одной чайной ложки кала, контейнер наполняется примерно на 1/3. Контейнеры для сбора кала на анализ продаются в аптеках.

Кал для исследования берется при самопроизвольной дефекации. Использование слабительных средств не рекомендуется. В кале не должны находиться примеси мочи или менструальных выделений.

Собранный кал следует в день забора доставить в лабораторию в течение 3 ч после сбора анализа. Желательно хранить его в холоде. С этой целью можно

использовать хладопакет или обложить контейнер кубиками льда.

На контейнере необходимо разборчивым почерком указать Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора.

Кал, полученный после клизмы, а также после приема бария (при рентгеновском обследовании) для исследования не используют.

Результаты копрограммы

Для выявления патологии пищеварительной системы кал исследуют в лаборатории по нескольким параметрам. Сначала отмечают общий вид кала. Он должен иметь плотную консистенцию, коричневый цвет и не издавать резкого запаха. В нем не должны быть замечены остатки пищи, кровь, слизь. Затем кал изучают методами, которые способствуют выявлению скрытой крови, белков, пигментов, окрашивающих кал и отражающих работу печени и желчного пузыря (билирубина и стеркобилина). В норме проба на стеркобилин – положительная, анализ на билирубин, белки, скрытую кровь – отрицательный.

Показатели копрограммы здорового пациента представлены в табл. 47.

Копрограмма здорового пациента *

Таблица 47

Показатель	Норма
Консистенция	Оформленный (плотный, мягкий)
Форма	Цилиндрическая
Цвет	Коричневый
Запах	Каловый несрезкий
Реакция	Нейтральная или слабощелочная

*Р.Р. Кильдиярова, 2012.

Кал исследуют под микроскопом. В норме в нем нет лейкоцитов, эритроцитов большого количества непереваренных мышечных волокон, жировых включений, крахмала, слизи, соединительной ткани. В кале должны отсутствовать дрожжевые грибы, яйца глист и другие паразиты и простейшие (амебы, лямблии и др.).

Изменения запаха кала

Зловонный запах кала отмечается при гнилостных процессах.

Кисловатый запах кала – при наличии летучих жирных кислот, что отмечается при наличии дисбактериоза (дисбиоза), энзимопатии и ряде других заболеваний.

Изменения консистенции кала

Кашицеобразная консистенция свидетельствует об усиленной перистальтике. Лентовидная – о наличии опухоли, полипов, спазма сфинктера.

Жидкая консистенция кала бывает при энтерите, энтероколите, колите. Консистенция в виде округлых плотных комочков свидетельствует о спастическом запоре.

Изменения цвета кала

Зеленоватый цвет бывает при употреблении овощей, содержащих хлорофилл (щавель, шпинат и др.).

Зеленовато-черный цвет кала появляется при употреблении препаратов железа.

Темно-зеленый цвет – при употреблении каломеля, ацетарсола (осарсола).

Сине-зеленый цвет кала бывает при употреблении препарата метиленовый синий.

Черный цвет — при употреблении карболена и висмута, черники, черной смородины, свеклы, при кровотечении из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (язвенные процессы, геморрагические диатезы, лейкопения, анемии).

Красноватый цвет — при употреблении черной смородины, свеклы, черники, фенолфталеина. Он свидетельствует о наличии неизменной крови из нижних отделов кишечника (полипы, трещины заднего прохода, геморрой).

Желтоватый или беловатый цвет - при употреблении каолина (антидиарейного препарата).

Серый (глинистый) кал наблюдается при закупорке общего желчного протока.

Изменения pH кала

Слабощелочная pH отмечается при энтерите. Щелочная pH бывает при панкреатите, гастрите, колите, запоре. Резкощелочная pH кала может быть при гнилостных процессах (креаторея).

Резкокислая pH кала свидетельствует о бродильных процессах. При этом кал кашицеобразный, золотистого цвета, с пузырьками и остатками непереваренной пищи (мальабсорбция).

Микроскопические изменения кала

Мышечные волокна при исследовании могут обнаруживаться при ахилии (отсутствии соляной кислоты и фермента пепсина в желудочном соке), хроническом панкреатите (поражении поджелудочной железы), энтерите (заболевании тонкого кишечника), энтероколите (воспалении тонкой и толстой кишки), запоре, гнилостной и бродильной диспепсии (расстройствах пищеварительной системы).

Жиры (жирные кислоты, мыла, нейтральный жир) в кале:

- увеличение нейтрального жира - стеаторея I типа, наблюдается при панкреатической недостаточности, хроническом панкреатите, панкреатолитиазе;
- увеличение жирных кислот и мыл - стеаторея II типа, наблюдается при моторных нарушениях, дискинезии желчевыводящих путей, энтерите;

- увеличение всех жиров – стеаторея III типа, бывает при муковисцидозе (наследственном заболевании, характеризующимся поражением желез внешней секреции), целиакии (наследственном заболевании, вызванном непереносимостью злаковых), экссудативной энтеропатии (потере плазменных белков через желудочно-кишечный тракт), болезни Аддисона (поражении надпочечников), лимфогранулематозе.

Крахмал (амилорея) наблюдается при функциональной недостаточности поджелудочной железы, желудка, слюноотделения, при нарушениях моторной функции тонкого кишечника. *Соединительная ткань* бывает в кале при лиентореи (наличии крупных кусков непереваренной пищи), недостаточной функции поджелудочной железы, желудка, ускоренной перистальтике.

Лейкоциты в кале могут появиться при острых энтероколитах, колитах (кишечных инфекциях).

Эритроциты в кале выявляют пробой на скрытую кровь. Они появляются при эрозивно-язвенных процессах, кишечных инфекциях (дизентерии, сальмонеллезе), язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, новообразованиях.

Слизь, прозрачная желатинозная, на поверхности кала может свидетельствовать о спастический запоре, мукозном колите. Кровянисто-окрашенная – бывает при язвенном колите, дизентерии, злокачественных новообразованиях прямой кишки.

Показатели микроскопии кала представлены в табл. 48.

Микроскопия кала

Таблица 48

Показатель	Норма
Мышечные волокна	Отсутствуют или встречаются отдельные переваренные волокна без истерченности
Соединительная ткань	Отсутствует
Нейтральный жир	Отсутствует
Жирные кислоты	Отсутствуют



Копрологические синдромы

Гастрогенный синдром предполагает нарушение секреторной функции желудка и поджелудочной железы.

В кале – реакция резкощелочная, грубая растительная клетчатка, мышечные волокна в неизмененном виде, соединительная ткань, кристаллы оксалатов, микроорганизмы.

При *пилородуоденальном синдроме* отмечается функциональная недостаточность желудка и двенадцатиперстной кишки.

В кале присутствуют неизмененные мышечные волокна, растительная клетчатка, соединительная ткань.

При *нарушении функции панкреатической железы* может быть панкреатит, дуоденит, глистная инвазия.

Кал жидкий, мазевидный, полифекалия желто-серого цвета, присутствуют мышечные волокна, нейтральные жиры. *Нарушение желчевыделительной функции* проявляется холецистохолангитом, наличием аномалий развития желчных путей. Реакции на стеркобилин отсутствуют, испражнения серого цвета, много жирных кислот.

При *печеночной недостаточности* отмечается атрезия желчных путей, острый вирусный гепатит, могут быть симптомы дискинезии желчного пузыря. Стул ахоличный (светлый и даже белый), много жирных кислот.

Энтеральный синдром наблюдается при острых кишечных инфекциях проявлением энтерита. При этом стул желтого цвета, жидкий, гомогенный, выявляются эпителиальные клетки, растворимые белки, кристаллы жирных кислот.

Илеоцекальный синдром бывает при острых кишечных инфекциях, сопровождается энтероколитом. Испражнения пенистые, с кислым запахом, со слизью, крахмальными зернами, непереваренной целлюлозой, йодофильной флорой (множество разных микроорганизмов, вызывающих брожение в кишечнике), выявляются лейкоциты, эритроциты.

Дистально-колитический синдром проявляется колитом и наблюдается при сальмонеллезе, дизентерии и других кишечных инфекциях. При этом кал со слизью, неоформленный (ректальный плевок), остатков пищи нет или их очень мало, кровь – визуально, лейкоциты, эритроциты – при микроскопии.

Заболевания, которые могут выявляться с помощью копрограммы

Анализ кала способствует выявлению патологических изменений в пищеварительной системе, помогает врачу поставить правильный диагноз и назначить необходимое лечение.

Желчнокаменная болезнь – патология желчного пузыря, характеризующаяся образованием конкрементов, которые способствуют нарушению оттока желчи и появлению желтухи. Кал при этом становится беловатого цвета, так как в нем отсутствует стеркобилин, придающий калу коричневые тона. Перед обесцвечением кала вследствие механической желтухи

возникает острая боль в правом подреберье, которая отдает в правую верхнюю конечность – печеночная колика.

Желчнокаменная болезнь может проявляться следующими симптомами: тошнотой, повышением температуры до 37 °С и выше, отрыжкой горечью, могут быть неприятные ощущения в правом подреберье и др. При желчнокаменной болезни часто возникает язвенная болезнь желудка или двенадцатиперстной кишки, которая может осложниться кровотечением.

При разрыве кровеносного сосуда при язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки происходит кровотечение. Кал приобретает черный цвет, его консистенция становится дегтеобразной. Такой стул называют меленой.

При этом происходит снижение болевого синдрома, однако это не свидетельствует об улучшении состояния. При язве кровотечение является опасным осложнением, при котором необходимо срочное оказание помощи. Часто кровотечение бывает незначительным, и больной его не ощущает, никаких симптомов нет, однако при этом в кале можно определить следы крови.

При *варикозном расширении вен пищевода*, которое бывает у больных с циррозом печени, также может возникнуть осложнение в виде кровотечения. При попадании крови из пищеводных вен в желудок образуется мелена.

Обнаружение крови в кале невооруженным глазом может свидетельствовать о язвенном колите, дизентерии, геморрое, трещине анального отверстия. Дефекации могут сопутствовать болевые ощущения.

Изменение запаха кала указывает на следующие патологии:

При *хроническом панкреатите* снижается выработка секрета поджелудочной железы. Поступает он в недостаточном количестве, недостаточно обработанная

пища в кишечнике способствует увеличению количества гнилостных бактерий, которые продуцируют вещества с неприятным запахом. При хроническом панкреатите у кала резкий гнилостный запах, в нем имеется большое количество остатков непереваренной пищи, обнаруживаемых невооруженным глазом.

Дисбактериоз (дисбиоз) – это изменение соотношения патологической и нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Характеризуется нарушением всех отделов пищеварения. При этом кал становится кашеобразным, появляются резкий неприятный запах, сегменты непереваренной пищи, значительное количество лейкоцитов. Дисбактериоз может быть подтвержден при бактериологическом анализе кала.

Нормальные значения анализа кала

Таблица 49

Показатель	Значение
Консистенция	Плотная
Форма	Оформленный
Цвет	Коричневый
Запах	Каловый, нерезкий
рН	6–8
Слизь	Отсутствует
Остатки пищи	Отсутствуют
Реакция на скрытую кровь	Отрицательная
Реакция на белок	Отрицательная
Реакция на стеркобилин	Положительная
Реакция на билирубин	Отрицательная
Мышечные волокна	Отсутствуют
Соединительная ткань	Отсутствует

Расшифровка качественных характеристик изменения состава кала

Изменения качественного состава кала (увеличение мышечных волокон, белков, жиров, углеводов и лейкоцитов в кале) оцениваются в плюсах.

При большем количестве плюсов, больше от нормы в сторону увеличения отклоняется и этот показатель.

Наличие белка в кале может указывать на следующие заболевания:

Хронический атрофический гастрит – патология, при которой в желудке не вырабатывается в нужном объеме желудочный сок. В связи с этим белки не расщепляются, что ведет к нарушению их переваривания в кишечнике, в кале появляются белки.

Атрофический гастрит – появление тяжести в эпигастрии после еды, отрыжка с запахом сероводорода, неустойчивый стул.

Хронический панкреатит – заболевание, при котором секрет поджелудочной железы вырабатывается в недостаточном количестве.

Это приводит к недостаточному расщеплению белков в пище, неполному усвоению их и выведению с калом. При хроническом панкреатите отмечаются боли в эпигастрии или вокруг пупка, вздутие живота, уменьшение массы тела.

Наличие в кале следов крови

Скрытая кровь – это следы крови, попадающей в кал, которые невооруженным глазом не выявляются. Перед взятием анализа на скрытую кровь нельзя принимать в пищу мясо, мясные продукты, чистить зубы (незначительные повреждения десен могут привести к недостоверным результатам).

Наличие в кале следов крови может свидетельствовать о следующем:

- кровотечениях, которые осложняют язвенную болезнь желудка или язву двенадцатиперстной кишки (при этом не всегда появляется мелена). Кровь при незначительных кровотечениях можно обнаружить только при исследовании кала на скрытую кровь (проба Грегерсона).

- полипозе желудка или кишечника – патологии, при которой образуются полипы из-за чрезмерного разрастания слизистой. Полипы повреждаются при прохождении пищи. Это вызывает малые кровотечения, которые определяются с помощью пробы Грегерсона;

- опухоли в пищеварительном тракте – на какой-либо из стадий развития опухоль начинает кровоточить, в кишечник выделяется незначительное количество крови, которое определяют при помощи пробы Грегерсона;

- гельминтозах – заболеваниях, при которых в кишечнике пациента находятся черви гельминты, травмирующие слизистую кишечника, что приводит к обнаружению крови в кале.

Реакция на стеркобилин и стеркобилиноген

Реакция на красители желчи стеркобилин и стеркобилиноген, которые придают калу коричневый цвет, проводится при желчнокаменной болезни, гепатитах, способствующих уменьшению поступления желчи в кишечник.

При недостатке желчи происходит уменьшение в кале содержания стеркобилина, кал обесцвечивается. В норме в кале стеркобилиноген и стеркобилин определяются в достаточном количестве.

Билирубин – пигмент желчи, который под действием микрофлоры кишечника превращается в стеркобилин и стеркобилиноген. В норме билирубин присутствует в кале у детей только в первые месяцы жизни. У детей более старшего возраста и подростков реакция кала на билирубин в норме отрицательная.

Заболевания, сопровождающиеся появлением в кале билирубина:

Дисбактериоз (дисбиоз) – состояние, при котором болезнетворные бактерии вытесняют нормальную микрофлору из кишечника. Болезнетворные микроорганизмы не переводят билирубин желчи в стеркобилиноген и стеркобилин;

Острые гастроэнтериты – состояния, при которых отмечается повышенная моторика кишечника, что приводит к ускоренному прохождению пищи по пищеварительному тракту. При этом билирубин желчи не может преобразоваться в стеркобилин и стеркобилиноген в кишечнике так, как это должно быть в норме, и появляется в кале.

Наличие слизи в кале

Слизь – это желеобразное бесцветное вещество, которое выделяется кишечником для обработки пищи и способствует ее более легкому скольжению по кишечнику. В норме слизь равномерно смешивается с калом и невооруженным глазом не выявляется.

Обнаружение в кале слизи свидетельствует о ее повышенной продукции при колитах, синдроме раздраженного кишечника.

Если появление слизи в кале произошло вследствие инфекционного заболевания кишечника (дизентерия, сальмонеллез), у пациента отмечают наличие диареи. При этом могут возникнуть болевые ощущения в животе.

Наличие в кале мышечных волокон

Мышечные волокна – частички белковой пищи, не переварившиеся в органах пищеварения и обнаруженные в кале.

Большое количество мышечных волокон в кале называется креатореей и появляется при:

- хроническом атрофическом гастрите, характеризующемся снижением кислотности желудочного сока при уменьшении выделения соляной кислоты желудком. При этом элементы мясной пищи не подвергаются первоначальной обработке, что приводит к снижению качества переваривания и усвоения в тонком и толстом кишечнике;
- хроническом панкреатите – патологии, характеризующейся снижением секрета поджелудочной железы, который содержит ферменты, подвергающие расщеплению мясные продукты. При недостатке этих ферментов мышечные волокна выделяются с калом.

Наличие соединительной ткани

Соединительная ткань появляется при тех же патологических состояниях, что и креаторея, и совмещается с ее наличием в кале.

Наличие жира в кале

Наличие жира в кале называется стеатореей и свидетельствует о недостаточности поджелудочной железы. Поджелудочная железа выделяет липазу – фермент, который расщепляет в тонком кишечнике жиры. Стеаторея может развиваться при хроническом панкреатите, характеризующемся недостатком липазы.

Наличие в кале непереваренных остатков принятой пищи

Наличие в кале непереваренных остатков пищи свидетельствует о низкой кислотности желудочного сока (хроническом атрофическом гастрите) или об ускоренном прохождении пищи по пищеварительной системе.

Присутствие в кале крахмала

Присутствие в кале крахмала называется амилореей. Амилорея очень часто бывает при хроническом панкреатите и других заболеваниях тонкого кишечника (синдром мальабсорбции).

Лейкоциты

Появление лейкоцитов в кале свидетельствует о воспалении в кишечнике, которое бывает при кишечных инфекциях и язвенном колите.

Сбор кала для исследования

Кал на яйца глистов

Гельминтозы – очень распространенное явление. В России чаще заражаются гельминтами, паразитирующими в кишечнике, реже – гельминтами, находящимися в стенках пищеварительного тракта и других органах.

Присутствие в организме гельминтов имеет разные клинические проявления. Наиболее частые симптомы: недомогание, тошнота, потеря аппетита или, наоборот, чувство постоянного голода, аллергические проявления и нарушения иммунной системы.

В соответствии с приказом Минздрава РФ № 1346н от 21 декабря 2012 г. «О Порядке прохождения

несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них» детей в обязательном порядке исследуют на наличие гельминтов в оговоренные сроки и по индивидуальным показаниям.

При наличии жалоб на недомогание, симптомов, свидетельствующих о присутствии в организме гельминтов, проявлений аллергии, необходимо обследование на гельминты, а также одновременное проведение обследования других органов и систем.

Подготовка к анализу кала на яйца глистов

Отрицательный результат анализа в норме означает, что в кале не обнаружены яйца, глисты, личинки глистов. При положительном анализе кала на яйца глист указывают, какой именно вид гельминтов обнаружен.

Перед сдачей анализа рекомендуют соблюдать пищевой рацион, употреблять белый и черный хлеб, мясо (жаренное куском), жареный картофель, масло, сахар, гречневую и рисовую каши, квашеную капусту, салат, компот из сухофруктов, свежие яблоки. Не следует подмываться перед сдачей кала на яйца глист.

Сбор кала на яйца глист

Для сбора кала следует приобрести стерильный контейнер – это значительно облегчит сбор анализа, поскольку в контейнере предусмотрена ложечка, впаянная в крышку.

Можно использовать стеклянную банку с крышкой изпод детского питания. Предварительно ее следует хорошенько промыть, обдать кипятком и высушить.

Специальной подготовки перед сбором анализа не требуется. Необходимо, заранее помочиться, чтобы моча не попала в анализы кала. После самостоятельной дефекации кал следует собрать в контейнер, заполнив его приблизительно на 1/3. Собирают кал из трех разных мест выделенного материала. Всего его должно

получиться около 1-2 чайных ложек. После этого следует плотно закрыть крышку.

На контейнере необходимо разборчиво написать Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора материала. Отправить материал в лабораторию следует тотчас. На яйца глист сдавать кал нужно обязательно в теплом виде.

Рекомендуется повторить анализ трижды, так как не всегда в первый раз можно обнаружить яйца глистов. При отрицательных анализах на гельминтоз, при подозрении на него врач может назначить профилактическую терапию.

Не следует самостоятельно назначать лекарства.

Соскоб на энтеробиоз

Энтеробиоз – заболевание, вызванное острицами. Для их обнаружения берется соскоб на энтеробиоз. Проводится он в лаборатории или медицинском учреждении утром, сразу после сна.

Предварительно нельзя ходить в туалет и омыwać область вокруг ануса. Медицинская сестра берет мазок с перианальных складок. Это безболезненная и довольно быстрая процедура.

Она может выполняться разными способами:

- с помощью липкой лентой по методу Грэхема;
- с использованием аппарата Рабиновича;
- с помощью предметных стекол, глицерина, специальной деревянной палочки.

Чаще пользуются аппаратом Рабиновича, который представляет собой чистый пронумерованный пенициллиновый флакон с резиновой пробкой, куда вставлена стеклянная палочка с широкой лопаточкой, обработанная клеем.

Вероятность обнаружения яиц глистов в кале составляет 10-15 %. Соскоб на энтеробиоз дает вероятность обнаружения – 50 %.

Анализы рекомендуется повторять 2–3 раза через 2–3 дня. Собранный материал транспортируют в лабораторию в течение 1 ч после его сбора. Длительное хранение может привести к недостоверным результатам.

Анализ кала на яйца глист и соскоб на энтеробиоз проводятся во всех лабораториях и поликлиниках. При положительном анализе врач назначает лечение, которое проводят всем членам семьи, а также домашним животным. Дома после проведенного лечения проводится генеральная уборка и стирка.

Правила сбора кала на стеркобилин, билирубин, панкреатическую эластазу, углеводы

Для сбора анализа можно использовать стерильный контейнер с ложечкой или стеклянную банку с крышкой из-под детского питания, предварительно хорошо промытую и высушенную.

Специальной подготовки перед сбором анализа не требуется. Необходимо, помочиться заранее. Моча в анализы попасть не должна. У маленького пациента можно взять кал с пеленки при условии, что нет примеси мочи.

После самостоятельной дефекации кал необходимо собрать в контейнер, заполнить его приблизительно на 1/3. Надо собрать кал из трех разных мест испражнений. В итоге его должно получиться около 1–2 чайных ложек. Плотно закрыть крышку.

На банке необходимо указать Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора материала. Если сразу нельзя отправить материал в лабораторию, его следует хранить в холодильнике.

Правила сбора кала на скрытую кровь

Для выявления кровотечения из желудочно-кишечного тракта проводят анализ кала на скрытую кровь. Кал собирают через 3 дня после проведения

рентгена желудочно-кишечного тракта или клизмы, отмены слабительных, висмута, препаратов железа.

За 2 дня до сдачи анализа из рациона следует исключить мясо, свежие овощи и фрукты. Во избежание ранения десен нельзя чистить зубы зубной щеткой.

Следует заблаговременно подготовить контейнер с ложечкой-шпателем для сбора кала. Можно взять банку с крышкой из-под детского питания. Предварительно ее следует хорошо промыть, обдать кипятком и высушить.

После самостоятельной дефекации кал собирают в контейнер. В общей сложности должно получиться около 1-2 чайных ложек материала. Следует заполнять контейнер приблизительно на 1/3, затем плотно закрыть крышку.

На контейнере необходимо указать Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора материала. Если нельзя отправить материал в лабораторию сразу, то его надо хранить в холодильнике.

Сбор кала на простейшие

Для выявления в желудочно-кишечном тракте паразитов кал исследуют на простейшие (амебу). Следует заранее подготовить контейнер для сбора кала с ложечкой-шпателем или другую емкость с крышкой и шпателем.

После самостоятельной дефекации кал необходимо собрать в контейнер, заполнив его приблизительно на 1/3. При этом моча туда попасть не должна. Должно получиться около 1-2 чайных ложек материала. Затем следует плотно закрыть крышку.

На контейнере необходимо указать все необходимые данные: Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора материала. Собранный материал лучше отправлять в лабораторию в теплом виде.

При обнаружении в кале простейших, вызывающих заболевания (амеб, лямблий, балантидий), врач

назначает соответствующее лечение. В норме патогенных простейших в кале не обнаруживают.

Амеба вызывает амебиаз – заболевание, при котором происходит язвенное поражение толстого кишечника. Это может привести к поражениям легких и других органов, к абсцессам печени.

Лямблии паразитируют в желчном пузыре и тонкой кишке. Их выявление подтверждает наличие лямблиоза. Лямблиоз проявляется диареей, увеличенным газообразованием (метеоризмом), периодической тошнотой.

Балантидии паразитируют в кишечнике человека и вызывают колиты (воспаления кишечника). В организм человека возбудитель попадает с водой или пищей.

При острой форме заболевания возникают симптомы общей интоксикации, лихорадка, возможны тенезмы (болезненные позывы к дефекации), признаки поражения кишечника (метеоризм, понос, боль в животе).

Отмечаются примесь крови и слизи в кале, увеличение печени, болезненность, спазмы толстого кишечника.

Анализ кала на дизгруппу

Анализ кала на дизгруппу широко используется для выявления острых и хронических кишечных инфекций, дисбиоза. При появлении симптомов кишечной инфекции такое исследование крайне необходимо.

Признаки кишечной инфекции: общая слабость, потеря аппетита, тошнота и рвота, частый жидкий стул с патологическими примесями, недомогание, боли в животе, повышение температуры тела, головные и мышечные боли.

Эти симптомы могут быть при сальмонеллезе, шигеллезе, амебиазе, ротавирусной инфекции и других кишечных инфекциях. При проведении анализа на

дизгруппу можно выявить возбудителя и подобрать эффективное лечение.

Дисбактериоз кишечника (дисбиоз) проявляется следующими признаками: вздутие живота, метеоризм, чередование диареи и запоров, неприятный запах изо рта, тошнота, аллергическая реакция, которая раньше не проявлялась. Признаки дисбактериоза могут возникать после антибиотикотерапии и исчезать после применения пробиотиков.

Исследование кала на дисбактериоз

Для сбора кала используется чистая сухая стеклянная банка с крышкой или одноразовый контейнер. Кроме того, необходимо подготовить подкладное судно (следует предварительно обработать его любым дезинфицирующим средством, тщательно промыть несколько раз проточной водой и обдать кипяченой водой).

Утром перед сбором кала следует провести гигиеническую процедуру подмывания. Теплой кипяченой водой необходимо подмыть наружные половые органы и промежность, поливая воду в следующей последовательности: область лобка, наружные половые органы, промежность, область заднего прохода в направлении от уретры к заднему проходу. Вытереть насухо кожу в той же последовательности и направлении.

Кал для исследования должен собираться при самопроизвольной дефекации. При взятии кала для исследования не рекомендуется использовать слабительные средства.

В кале для анализа не должны находиться примеси мочи или менструальных выделений.

До сбора анализа следует произвести мочеиспускание в унитаз, затем совершить акт естественной дефекации в горшок или подкладное судно, затем собрать испражнения.

Забор кала для исследования анализа проводят шпателем или специальной ложечкой, которая прилагается к контейнеру. Для анализа необходимо 1–2 чайные ложки кала. Контейнер наполняют примерно на 1/3.

Если в кале есть примеси гноя, слизи или хлопьев, то для взятия материала следует выбирать эти участки. Участки с кровью брать не следует, так как в крови содержатся бактериостатические вещества, сдерживающие рост микроорганизмов в питательных средах.

Если стул водянистый, можно собрать материал с помощью пипетки. В контейнере его толщина должна быть не менее 2 см. Собранный для анализа кал доставляют в лабораторию не позднее чем через 2 ч. На контейнере разборчиво указывают Ф. И. О., дату рождения, дату и время сбора материала.

Иногда для исследования используются ректальные мазки, их берет медицинская сестра, лаборант или врач. Для их взятия используют одноразовые ректальные тампоны на стержне в стерильной упаковке.

Пациента кладут на бок, ноги подводят к животу, ягодицы разводят рукой. Медсестра вводит тампон в анальное отверстие на глубину 2–4 см. Вращательными движениями в течение нескольких секунд со стенок прямой кишки она собирает материал, вынимает тампон и кладет его в контейнер со специальной средой.

Доставить пробу в лабораторию необходимо максимум через 2 ч. При жидком стуле для забора материала можно взять одноразовый мягкий катетер: один конец его вводят в прямую кишку, а другой конец опускают в контейнер.

При проведении этого анализа:

- определяют наличие бактерий, простейших;
- проводят посев кала на питательные среды;
- проводят идентификацию возбудителя;

- определяют чувствительность возбудителя к лекарственным препаратам.

Результатов исследований ожидают 1-7 дней.

Для достоверности анализа кал следует сдавать при первых симптомах болезни, до начала лечения антибиотиками.

Если патогенные микроорганизмы обнаружены в кале, но никаких симптомов, характерных для кишечной инфекции у пациента нет, то можно говорить о том, что он может быть потенциальным носителем заболевания. При определенных условиях он может сам заболеть. В любом случае такой носитель опасен для окружающих.

Патогенных микроорганизмов в норме в фекалиях не должно быть. Возбудителями шигеллеза являются шигеллы, возбудители сальмонеллеза – сальмонеллы, возбудители холеры – холерные вибрионы, возбудитель амебиаза – амеба, возбудитель балантидиоза – балантидий.

При кишечных инфекциях, вызванных патогенными микроорганизмами, для выявления антигенов к этим микроорганизмам проводится дополнительная диагностика, а также анализ крови.

Кроме идентификации кишечных инфекций, анализ кала проводят для выявления дисбактериоза, определения его степени. Если условно-патогенный микроорганизм в фекалиях обнаруживается в титре более 10⁵ КОЕ/г, полагают, что именно он стал причиной патологической симптоматики.

У здорового человека в фекалиях выявляют 15 групп микроорганизмов: эубактерии, бактероиды, энтерококки, бифидобактерии, лактобактерии, клебсиеллы, клостридии и др. Производя оценку роста бактериальной флоры на питательных средах, можно выявить возбудителя заболевания, если:

- рост незначительный на жидкой среде, а на твердой его нет, эти бактерии не являются причиной

патологического состояния;

- рост определенного вида бактерий 10 колоний на плотной среде – возможно, что они вызвали дисбактериоз;

- число колоний микрофлоры составляет 10-100 – высокая доля вероятности, что эта микрофлора вызвала заболевание;

- численность колоний бактерий более 100 – то возбудителями болезни являются эти бактерии.

Оценка степени дисбактериоза (дисбиоза)

Дисбактериоз делят на различные стадии:

При 1 степени дисбактериоза в кишечнике происходит снижение уровня полезных для организма бактерий. Чаще всего в первые дни явных признаков заболевания не заметно. Вторая степень дисбактериоза обусловлена резким развитием патогенных микроорганизмов. В это время происходит нарушение в работе кишечника. Чувствуется боль в области живота, появляется метеоризм и расстройство стула.

При третьей степени дисбактериоза происходит поражение стенок кишечника. Изменение стула становится хроническим. Зачастую в кале можно заметить не переваренные частицы продуктов питания.

Заключительной стадией болезни является четвертая, которая обусловлена появлением острой инфекции.

Организм сильно истощается, а иногда может возникать анемия. Пациент чувствует тошноту, изжогу, головную боль и неприятный запах в ротовой полости. Подобные симптомы могут возникать независимо от степени дисбактериоза.

Независимо от стадии дисбактериоза, необходимо в срочном порядке пройти обследование, чтобы доктор мог назначить терапию. В противном случае, патология у ребенка может привести к таким заболеваниям как гастрит, язва.

Полимеразная цепная реакция

Полимеразная цепная реакция (ПЦР-диагностика) – методика, основанная на применении полимеразной цепной реакции, при помощи которой человека обследуют на инфекционные и наследственные заболевания.

Для ПЦР-диагностики используются ферменты, в миллионы раз увеличивающие структуру РНК и ДНК больного, чтобы образовалось такое число РНК и ДНК, при котором можно провести визуальный анализ.

В лаборатории есть база данных, в которой описано строение различных инфекционных агентов. При помощи этого метода можно увидеть возбудителя, подсчитать его количество.

Анализы ПЦР на инфекции показывают результат независимо от того, как протекает заболевание (остро или хронически). Иногда ПЦР считают обязательным анализом, и без него не ставится окончательный диагноз.

Еще до появления симптомов болезни результаты могут быть положительными. Бывают случаи, когда обычные методы в активной стадии не дают точного результата. ПЦР-диагностика особенно эффективна для выявления болезни в активной стадии.

Осуществляется проведение новых методик: ПЦР-соединение отдельных фрагментов ДНК; определение отцовства и др.

Сейчас при помощи ПЦР актуальна диагностика инфекционных процессов.

Данный вид обследования имеет следующие преимущества:

- выявляет возбудителя инфекционного процесса в анализах – для этого находят и идентифицируют ДНК или РНК инфекционного агента;
- исключает ошибочные и ложные реакции;
- обладает большой чувствительностью;

- обнаруживает даже единичные клетки возбудителя заболевания;
- уже через 4 ч после взятия материала на анализ результат ПЦР на скрытые возбудители готов;
- даже без отсутствия симптомов заболевания можно обнаружить инфекционных агентов;
- метод достоверен и эффективен.

Инфекции, определяемые методом ПЦР

С помощью ПЦР-диагностики в организме пациента определяют наличие возбудителей инфекционных заболеваний:

- микобактерии туберкулеза;
- вирус герпеса 1 и 2 типа;
- цитомегаловирус;
- хеликобактер пилори;
- гепатиты: А, В, С, G;
- ВИЧ;
- клещевой энцефалит и боррелиоз;
- вирус Эпштейна-Барр, возбудитель инфекционного мононуклеоза;
- уреаплазмоз;
- гарднереллез, хламидиоз, микоплазмоз, трихомониаз вызывающие заболевания, которые передаются половым путем;
- листериоз.

С помощью этого метода можно обнаружить в различных биологических средах чужеродные ДНК бактерий и вирусов.

Материалом для ПЦР-исследования могут служить:

- моча;
- слюна;
- синовиальная жидкость;
- слизь;
- кровь;
- мокрота;
- эпителиальный соскоб;

- ткани плаценты.

Подготовка к ПЦР-анализу

За 10 дней до взятия биоматериала необходимо прекратить прием лекарственных препаратов и лечебные процедуры.

Кровь сдается на голодный желудок.

Средняя порция мочи собирается после сна утром.

В лабораторию доставка проводится в течение 2–3 ч.

Результаты исследования

Результат ПЦР-анализов бывает готов через 1,5 или 2 дня после сдачи. Существует метод экспресс-диагностики, при котором результат будет известен в течение нескольких часов.

Обозначаемый знаком минус отрицательный результат анализов свидетельствует о том, что следы предполагаемой инфекции не выявлены. Положительный результат, обозначаемый знаком плюс, означает, что в организме имеется искомая инфекция.

Чем больше плюсов, тем большее количество возбудителя выявлено. По результату анализа врач может подтвердить предполагаемый диагноз и назначить лечение.

Анализы при беременности



АНАЛИЗЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Исследование хорионического гонадотропина человека

Во время беременности контроль за изменением хорионического гонадотропина человека (ХГЧ) важен, но не всегда необходим.

Обычно анализ назначают при:

- ранней диагностике беременности;

- наблюдении за течением беременности;
- нарушении менструального цикла;
- подозрении на внематочную беременность;
- после оперативного прерывания беременности;
- диагностике опухоли яичек у мужчин.

Исследование назначают для диагностики нарушения кровообращения в системе мать-плод или при угрозе прерывания беременности, а также при замершей беременности.

Контроль за уровнем ХГЧ уже через неделю после зачатия помогает установить беременность и следить за состоянием здоровья женщины и малыша.

Нормативы ХГЧ на этом сроке практически не отличаются от показателей ХГЧ у небеременных женщин. Лабораторная диагностика беременности проводится обычно на 7-8-й день. Не стоит идти в лабораторию сразу после предполагаемого зачатия. Врачи советуют не спешить и провести исследование после задержки.

Однократное исследование уровня ХГЧ проводят лишь при ранней диагностике беременности, оно применяется редко. При исследовании патологий (угрозы прерывания беременности, фето-плацентарной недостаточности) наблюдают динамику изменения ХГЧ.

Показатель ХГЧ у небеременных женщин составляет 0-5 мМЕ/мл, о сомнительном результате свидетельствуют показания 5-25 мМЕ/мл.

Уровень ХГЧ по неделям не является абсолютной нормой: есть минимально допустимые, максимальные и средние показатели. В учреждениях могут использоваться разные методики. Результат следует сравнивать с нормами ХГЧ, указанными на бланке лаборатории, где сдавались анализы.

Показатель до 5 мМЕ/мл считается отрицательным, 5-25 мМЕ/мл – сомнительным и требует повтора через несколько дней.

Оценивая отклонения от нормы ХГЧ по неделям принимают во внимание превышение норматива на 20 %. Отклонение на 20 % предполагает повтор анализа. Если при этом наблюдается еще большее отклонение, это свидетельствует о патологическом процессе, если результат тот же и нет осложнений беременности, повышенный ХГЧ оценивают как вариант индивидуальной нормы.

Считается патологией понижение или повышение уровня ХГЧ на 50 % и более.

В начале беременности ХГЧ синтезирует прогестерон и эстрогены, которые обеспечивают развитие беременности. Повышение ХГЧ связано с ростом плода, детского места и гормональной перестройкой организма беременной. Выделяется большое количество ХГЧ для подготовки места малышу и его развития.

Рост ХГЧ особенно заметен в первые недели, затем он стабилизируется. Рост значения ХГЧ по неделям принято выражать во времени, необходимом на удвоение его концентрации в крови. С самого начала при нормальном течении беременности содержание ХГЧ удваивается каждые два дня.

С 5-6 недели этот показатель равен 3 дням, с 7-8 недель - 4 дня. К 9-10 неделе концентрация ХГЧ достигает максимума и затем немного снижается, достигая к 16 неделям нормы для 6-7 недели.

Повышение значений ХГЧ наблюдается при:

- многоплодной беременности;
- токсикозе;
- хромосомной патологии у плода;
- хориокарциноме;
- пузырном заносе;
- семиноме;
- тератоме яичка.

Снижение значений ХГЧ наблюдается при:

- внутриутробной гибели плода;
- неразвивающейся беременности;
- внематочной беременности;
- хронической плацентарной недостаточности.

Во второй половине беременности уровень ХГЧ по неделям не так резко колеблется, его концентрация снижается – около 10 % от максимума, которого достигает на 10-11 неделе. Он незначительно увеличивается перед родами.

После 10 недель благодаря плаценте плод получает питательные вещества и кислород, об этом свидетельствует спад нарастания ХГЧ в крови.

Плацентарный лактоген

Плацентарный лактоген синтезируется плацентой во время беременности.

Гормон обладает лактогенным действием. Содержание плацентарного лактогена растет на протяжении всей беременности, он достигает максимальных значений к 36-й неделе. Плацентарный лактоген вызывает изменения метаболизма у беременной, способствует образованию питательных субстратов, необходимых для плода, стимулирует развитие молочных желез.

Этот анализ назначают для мониторинга беременности, оценки функции плаценты, а также диагностики трофобластных опухолей.

Повышение значений плацентарного лактогена может свидетельствовать о многоплодной беременности, сахарном диабете, резус-конфликте. Понижение значений диагностирует хориокарциному, угрожающие состояния для плода.

Свободный бетта-ХГЧ

В пренатальной диагностике анализ делают для оценки риска развития синдрома Дауна и синдрома Эдвардса при биохимическом скрининге I и II-триместра

беременности, а также при диагностике трофобластных заболеваний и опухолей яичка.

Повышение значений свободной бета-ХГЧ может свидетельствовать о хромосомной патологии у плода, синдроме Дауна, хориокарциноме, пузырном заносе, семиноме. тератоме яичка.

Понижение значений свободной бета-ХГЧ диагностирует хромосомную патологию плода, синдром Эдвардса.

Свободный эстриол

Гормон плаценты, который отвечает за нормальное функционирование фето-плацентарного комплекса, увеличивает кровоток в сосудах матки, способствует развитию млечных протоков в молочной железе. Содержание гормона резко возрастает после формирования плаценты.

У небеременных женщин и мужчин содержится в очень низких концентрациях.

Анализ назначают при биохимическом скрининге II-триместра беременности, если возраст матери старше 35 лет, возраст отца – старше 45 лет, при наличии в семье детей с хромосомными аномалиями, врожденными пороками развития, а также при диагностике состояния фето-плацентарного комплекса.

Повышение значений свободного эстриола диагностирует:

- многоплодную беременность;
- крупный плод;
- заболевания печени;
- угрозу преждевременных родов.

Снижение значений свидетельствует о:

- фетоплацентарной недостаточности;
- гипоплазии надпочечников плода;
- выраженных пороках развития плода;
- внутриутробной инфекции.

Протеин плазмы А (PAPP-A)

Протеин плазмы А (РАРР-А) вырабатывается и у небеременных женщин и мужчин, он не является специфичным лишь для беременности.

Ассоциированный с беременностью протеин плазмы А (РАРР-А) вырабатывается в большом количестве, увеличиваясь пропорционально сроку беременности. Он показывает степень риска развития синдрома Дауна у плода.

Анализ назначается:

- для оценки риска развития хромосомных аномалий у плода при скрининговом исследовании беременных;
- женщинам старше 35 лет;
- при отягощенном акушерском анамнезе (самопроизвольном аборте, тяжелых осложнениях);
- при отягощенном экстрагенитальном анамнезе предыдущей беременности (гепатиты, краснуха, герпес ЦМВ-инфекция);
- при наличии в семье пороков развития или ребенка с синдромом Дауна.

Понижение значений РАРР-А свидетельствует об угрозе самопроизвольного аборта, а также высоком риске развития синдрома Дауна, Эдвардса.

Перечень анализов и исследований во время беременности[1]

1 триместр

При постановке на учет беременным назначают:

- Общий и биохимический анализ крови.
- Исследование свертываемости крови (коагулограмма или гемостазиограмма).
- Общий анализ мочи.
- Исследование на сифилис и ВИЧ, гепатиты В и С, инфекции, которые могут провоцировать формирование пороков развития плода (цитомегаловирус, краснуха, герпес, токсоплазмоз).
- Анализ крови на группу и резус-фактор.
- ЭКГ.

- Консультации терапевта, стоматолога, окулиста, лора.

- На 10-12 неделе для выявления риска генетических аномалий и пороков развития плода назначается биохимический скрининг – «двойной» тест – исследование крови на хорионический гонадотропин (ХГЧ) и ассоциированный с беременностью плазменный белок А (РАРР-А).

- При выявлении хронических заболеваний, объем обследования и консультаций узких специалистов увеличивается в зависимости от вида патологии.

- На 11-12 неделе беременным назначается скрининговое экспертное УЗИ, мазок на флору отделяемого влагалища, анализ на инфекции, передающиеся половым путем, в частности на хламидии.

Посещение врача – 1 раз в месяц.

- Перед визитом к врачу следует сдавать общий анализ мочи.

- Анализы крови при нормальном течении беременности берутся реже: во втором триместре это исследование проводится в на 18-20 неделе. В случае возникновения осложнений беременности, при обострении или первичном выявлении каких-то заболеваний – анализ крови может браться дополнительно и неоднократно.

- На 18-21 неделе проводится второе плановое УЗИ, которое проводится всем беременным даже при нормальном развитии беременности.

- Глюкозотолерантный тест на 24-28 неделе беременности – тест с нагрузкой глюкозой – определение уровня глюкозы натощак, через час и два после приема 75 г глюкозы для выявления скрытого диабета.

- Посев мочи на наличие скрытых мочевых инфекций.

3 триместр

- На 30-й неделе делается общий и биохимический анализ крови, проводится исследование уровня сахара в крови, коагулограмма - исследование свертывающей способности крови, назначается общий анализ крови, анализ крови на ВИЧ, гепатиты В и С, сифилис, повторный анализ крови на наличие антител (иммунных клеток крови) к краснухе, цитомегаловирусу.

- На 34-36-й неделе берется мазок для исследования и определения показаний для лечения в случае выявления патологической микрофлоры влагалища перед родами.

- Назначается УЗИ и доплерометрия - исследование, определяющее состояние кровотока в сосудах маточно-плацентарного кровообращения.

- Обычно после 33 недель беременности для определения внутриутробного состояния ребенка назначается кардиотокография (КТГ) - регистрация сердечной деятельности плода.

При нормальном протекании беременности КТГ записывается 2-3 раза за весь период беременности, при появлении осложнений исследования назначаются индивидуально в зависимости от конкретной ситуации.

Уровень плацентарного лактогена в зависимости от срока беременности

Срок беременности (недели)	Уровень плацентарного лактогена (мг/л)
10–14	0,05–1,7
14–18	0,3–3,5
18–22	0,9–5,0
22–26	1,3–6,7
26–30	2,0–8,5
30–34	3,2–10,1
34–38	4,0–11,2
38–42	4,4–11,7

(Н.А. Игоина, Е.А. Кондрашева, Т.А. Макарова и др. 2012).

Уровень ХГЧ в зависимости от срока беременности



(Н. А. Игоина, Е. А. Кондрашева, Т. А. Макарова и др. 2012).

Уровень РАРР-А в зависимости от срока беременности

Срок беременности (недели)	Уровень РАРР-А (мЕд/мл)
с 8 по 9	0,17–1,54
9 и 10	0,32–2,42
с 10 по 11	0,46–3,73
с 11 по 12	0,79–4,76
12 и 13	1,03–6,01
13–14	1,47–8,54

(А.З. Маневич, Л.А. Тищенко, 2012).

Уровень свободной бетта-ХГЧ в зависимости от срока беременности



(А.Ю. Островский, 2012).

Уровень свободного эстриола в зависимости от срока беременности

Срок беременности (недели)	Уровень свободного эстриола (нмоль/л)
14–15	0,45–3,42
16–17	1,17–5,52
18–19	2,43–11,21
20–21	3,8– 10,0
22	4,5–13
23–24	4,9–14
25–26	5,3–16
27–28	8–24
29–30	8–30

Срок беременности (недели)	Уровень свободного эстриола (нмоль/л)
31–32	9–42
33–34	10–42
35–36	14–42
37–38	19–42
39–40	25–42

(Е.В. Чашихина, 2012).

Мазок на флору из влагалища

Общий мазок, мазок из влагалища, бактериоскопия – самый простой метод определения заболеваний, передающихся половым путем.

Мазок на флору – это лабораторное микроскопическое исследование, которое определяет микрофлору в шейке матки, влагалище и мочеиспускательном канале. Эта процедура безболезненна.

Мазок на флору определяет следующие показатели:

- состав флоры;
- количество эритроцитов;
- количество лейкоцитов;
- присутствие трихомонад, гонококков, грибка;
- присутствие лактобацилл.

В мазке определяются палочковая флора и лейкоциты, видовая принадлежность и количество бактерий, чувствительность к антибактериальным препаратам.

При воспалительном процессе выявляют кокковую флору, большое количество лейкоцитов (воспалительных клеток), эритроциты. Выявление трихомонад свидетельствует о трихомониазе, гонококков – гонорее. Часто выявляют нити мицелия грибка – кандидоз («молочница»).

Показаниями для сдачи мазка на флору являются следующие:

- боли внизу живота;
- наличие выделения из влагалища, указывающих на возможный воспалительный процесс;
- неприятные ощущения в области половых органов, зуд или жжение;
- профилактический осмотр у гинеколога;
- беременность и ее планирование;
- длительный прием антибиотиков, гормонов, цитостатиков;
- смена полового партнера.

Перед сдачей анализов на флору необходимо:

- воздержаться на 1-2 суток от половых контактов;
- перед исследованием необходимо провести туалет наружных половых органов;
- перед анализом не следует проводить УЗИ, так как при этом используется специальный гель; проведение диагностических интравлагалищных манипуляций (кольпоскопии);

- нельзя сдавать анализ во время менструации, лучше сразу после нее, на 4–5 день цикла;
- в течение 2-х дней следует воздержаться от использования вагинальных препаратов в виде крема, свечей, не делать спринцевания;
- проводить исследование через несколько дней после окончания лекарственного курса;
- не вводить во влагалище растворы, которые обладают дезинфицирующим действием;
- непосредственно перед сдачей мазка не следует мочиться 2–3 ч.

В результатах мазка на флору каждая буква имеет свое значение:

- V – *vagina*, влагалище.
- C – *cervix*, шейка матки.
- U – *uretra*, мочеиспускательный канал.
- L – лейкоциты. Повышение лейкоцитов свидетельствует о наличии воспаления.



Это нормы для девушек старше 14 лет и женщин до 50 лет. У девочек до 14 лет и у женщин после наступления менопаузы нормы мазка другие.

Эп. – сокращение от *эпителий*: плоский эпителий (или «пл. эп.»). Большое количество эпителия может свидетельствовать о воспалении. Отсутствие эпителия в мазке может говорить о недостатке женского полового гормона эстрогена. *abs* – это означает отсутствие чего-либо. Так, если в графе «гонококки» стоит *abs*, значит, гонококки не обнаружены.

gn – обозначение гонококков. В некоторых лабораториях пишут «гонококки» или *Neisseria gonorrhoeae*. Обнаружение гонококков свидетельствует о гонорее.

trich – обозначение бактерии *Trichomonas vaginalis*. Обнаружение трихомонады свидетельствует о трихомониазе.

Большое количество слизи свидетельствует о воспалении. Обнаружение хламидий свидетельствует о хламидиозе.

Наличие ключевых клеток или атипичных клеток свидетельствует о воспалении (бактериальном вагинозе).

Наличие дрожжевых грибов или кандиды (*candida*) свидетельствует о кандидозе (молочнице).

Обозначение гр.+ или гр. - кокки указывает на принадлежность бактерий к одной из групп микроорганизмов, которые лечатся по-разному и имеют разное строение.

Гр.+ (грамположительные) - эти кокки, вероятнее всего, являются стрептококками или стафилококками.

Гр. - (грамотрицательные) кокки, вероятнее всего, являются бактериями, вызывающими гонорею. Эти кокки также могут быть обозначены в анализе как гонококки (gn).

Большое количество грамположительных палочек (гр.+), палочек Додерлейна, лактобацилл во влагалище свидетельствует о хорошем иммунитете. Снижение количества этих палочек или их отсутствие свидетельствует о нарушении состава микрофлоры влагалища и о воспалении.

Появление грамотрицательных палочек (гр. -), анаэробных палочек свидетельствует о дисбактериозе и возможном воспалении.

Наличие бактерии Лептотрикс (*Leptotrix*) в мазке у некоторых женщин еще не свидетельство болезни. Бактерию могут выявить в мазке, если у женщины есть инфекции (хламидиоз, трихомониаз).

Лептотрикс могут диагностировать как признак бактериального вагиноза или молочницы. Чтобы уточнить диагноз, обычно назначают дополнительные анализы (посев, ПЦР).

Выявляются 4 степени чистоты влагалища, которые отражают состояние его микрофлоры.

1 степень: Количество лейкоцитов соответствует норме. Количество эпителия и слизи – умеренное. Большую часть микрофлоры влагалища составляют лактобактерии; палочки Додерлейна, лактоморфотипы. Это свидетельствует о том, что микрофлора влагалища в норме, иммунитет хороший и воспаления нет.

2 степень: Количество лейкоцитов соответствует норме. Количество эпителия и слизи – умеренное. Микрофлору влагалища составляют полезные лактобактерии наряду с кокковой флорой или дрожжевыми грибами. Эта степень чистоты считается нормой. Однако состав микрофлоры не полностью соответствует норме, местный иммунитет понижен, есть риск возникновения в дальнейшем воспаления.

Эти две степени чистоты не требуют лечения. При этом не запрещается проводить биопсию шейки матки, выскабливание матки, восстановление девственной плевы, гистеросальпингографию, операции.

3 степень: Количество лейкоцитов превышает норму. Количество лактобактерий минимально. Эпителия и слизи много. Основную часть микрофлоры составляют болезнетворные бактерии: кокки, дрожжевые грибки. Все это – признак воспаления, требующего лечения.

4 степень: Количество лейкоцитов резко повышено. Эпителия и слизи много. Обнаруживается много болезнетворных бактерий, отсутствуют лактобактерии. Все это свидетельствует о выраженном воспалении, которое требует незамедлительного лечения.

3 и 4 степени чистоты диагностируют воспаление. При этом женщинам противопоказаны все гинекологические манипуляции. Необходимо пролечить воспаление, а потом еще раз сдать мазок.

Детские анализы



ДЕТСКИЕ АНАЛИЗЫ

Первые анализы ребенка

Самые первые анализы у малыша берут в родильном зале. По капле крови, которую берут из пуповины после отделения ребенка от матери, определяют группу крови новорожденного. В роддоме проводят взятие крови у новорожденного на неонатальный скрининг. Это помогает своевременно обнаружить у малыша такие тяжелые наследственные заболевания, как фенилкетонурию (характеризуется поражением центральной нервной системы – далее ЦНС), гипотиреоз (заболевание щитовидной железы, ведущее к необратимым нарушениям ЦНС), адреногенитальный синдром (заболевание, обусловленное дисфункцией коры надпочечников), галактоземию (заболевание, ведущее к поражению ЦНС, печени, а также к катаракте), муковисцидоз (заболевание, при котором поражаются желудочно-кишечный тракт и легочная система).

Исследование осуществляется в специализированной лаборатории. Забор крови на анализ проводят у доношенного ребенка на 3-4-й день после рождения, а у недоношенного – на 7-й день. Кровь у ребенка берут из пятки и наносят на специальный бумажный бланк (бланк Гатри). Затем анализ отправляется в лабораторию для исследования.

Если в крови новорожденного обнаружат маркер заболевания, участковый педиатр сообщит об этом родителям и сразу же назначит соответствующее лечение, что предупредит развитие тяжелых осложнений у ребенка.

Несвоевременное выявление и отсутствие специфической профилактики и лечения гипотиреоза,

фенилкетонурии, галактоземии, муковисцидоза, аденогенитального синдрома, влекущие за собой развитие почечно-печеночной недостаточности, слепоту, глухоту, карликовость, бесплодие, умственную отсталость и др. нарушения жизненно важных функций организма, приводят к глубокой инвалидизации детей.

При рождении ребенка от женщины с отрицательным резус-фактором крови с целью предупреждения развития гемолитической болезни новорожденных (ГБН) и других заболеваний сразу после рождения из пуповины ребенка производят забор крови на анализ – для выяснения группы крови и резус-фактора.

При подозрении на заболевание у новорожденного ребенка в роддоме могут брать кровь из пальца, иногда из вены. Чаще всего причина беспокойства врача – желтуха новорожденных.

Желтуха может быть физиологическим состоянием новорожденных, так называемым пограничным состоянием. В этом случае ребенку ничто не угрожает. Однако желтуха может быть проявлением инфекционной патологии и гемолитической болезни новорожденных.

Выраженная желтуха, которая появляется в первые сутки жизни, всегда вызывает беспокойство врачей-неонатологов. При этом у ребенка уже в роддоме берут венозную кровь на исследование, чтобы контролировать количество билирубина в крови, его прирост.

Все это имеет большое значение для правильного лечения новорожденного, потому что осложнением гемолитической болезни является ядерная желтуха, при которой происходит поражение ЦНС ребенка. Врач-неонатолог должен сделать все, чтобы не допустить такого исхода.

Здоровью детей в настоящее время уделяется особое внимание. Подход к состоянию здоровья детей

изменился, ведь то, что мы наблюдаем у малыша, может у него, повзрослевшего ребенка проявиться тяжелой патологией.

Приказом Минздрава РФ № 1346н от 21.12.2012 «О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них» утверждены следующие виды медицинских осмотров:

- профилактические – проводятся в установленные возрастные периоды в целях раннего (своевременного) выявления патологических состояний, заболеваний и факторов риска их развития, а также в целях формирования групп состояния здоровья и выработки рекомендаций для несовершеннолетних;

- предварительные – проводятся при поступлении в образовательные учреждения в целях определения соответствия учащегося требованиям к обучению;

- периодические – проводятся в целях динамического наблюдения за состоянием здоровья учащихся, своевременного выявления начальных форм заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных факторов учебного процесса на состояние их здоровья и выявления медицинских противопоказаний к продолжению учебы.

Медицинские осмотры несовершеннолетних проводятся в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи и территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, в том числе в рамках территориальной программы обязательного медицинского страхования.

В приказе отмечены сроки проведения лабораторных исследований: общего анализа крови,

общего анализа мочи, глюкозы в крови, анализа кала на яйца глистов.

Если вдруг ребенок заболевает, врач может назначить анализы, необходимые для уточнения диагноза и правильного, эффективного лечения.

Не все родители сразу соглашаются вести своего малыша в лабораторию. Дети, особенно маленькие, очень часто негативно относятся к этой процедуре. Мамы должны знать, что контроль за здоровьем ребенка, в том числе и назначенный врачом клинический анализ крови, поможет малышу вырасти здоровым. Если будут какие-то отклонения в анализе, педиатр сразу же может принять все необходимые меры.

Показатели крови у взрослых и у детей отличаются друг от друга. Родители часто нервничают, предполагая, что показатели в лабораторных анализах их ребёнка говорят о чем-то ужасном, поэтому хотят самостоятельно его прочесть.

Любое из лабораторных исследований дополнительно информирует врача о состоянии здоровья ребенка, помогает правильно поставить диагноз и назначить наиболее адекватную схему лечения. Сдав анализы, одновременно с результатами исследования вы получите таблицу возрастных нормативных показателей и сможете самостоятельно сделать оценку анализа крови ребенка, сравнивая таблицу норм с полученными результатами.

Лаборатории отличаются по методикам исследований и единицам измерений. Для наиболее точной расшифровки и сравнения результатов в динамике рекомендуем сдавать анализы в какой-либо одной лаборатории.

Как подготовить ребенка к сдаче анализа

Лабораторные исследования крайне необходимы для правильной диагностики и назначения

эффективного лечения. По данным ВОЗ, лабораторная диагностика дает около 80 % данных о здоровье людей.

На протяжении всей жизни человека, начиная с младенчества, проводятся исследования, которые необходимы не только при возникновении какого-нибудь заболевания, но и для профилактики болезней.

Сдать кровь на общий анализ крови можно в муниципальной поликлинике или больнице, где работает ваш лечащий врач. В этом случае следует подготовить себя и своего ребенка к тому, что подчас нужно какое-то время подождать, отстоять очередь.

В частной лаборатории вам укажут точное время приема, возможно, больше внимания уделят психологической подготовке ребенка к проведению манипуляции, однако это будет стоить определённых материальных затрат.

Во многом точность и достоверность результата анализа зависят не только от оснащённости лаборатории, профессионализма сотрудников, но и от соблюдения правил подготовки к сдаче анализа.

Кроме особенностей подготовки к сдаче каждого из анализов необходимо знать также о том, как психологически подготовить ребенка к атмосфере лечебного учреждения, лаборатории, где люди в белых халатах, раздаётся чей-то плач, а иногда даже можно услышать стоны.

Не следует показывать ребенку свое собственное волнение. Дети очень хорошо ощущают беспокойство, неуверенность родителей передается им, поэтому перед манипуляцией постарайтесь не нервничать. Если это необходимо, сами примите успокоительное.

Постарайтесь сохранять спокойствие и ваш ребенок тоже не будет волноваться. Стресс, плач ребенка могут даже изменить показатели, поэтому очень важно сделать для малыша манипуляцию взятия крови на анализ как можно более комфортной. Взятие крови на

анализ у грудных детей постарайтесь приурочить между кормлениями, ближе ко второму кормлению.

За 30 мин до процедуры ребенок должен выпить 50 мл жидкости, которую вы ему обычно даете.

В момент взятия крови ручки ребенка обязательно должны быть теплыми. Если вы пришли с холодной улицы или не так уж тепло в помещении, малыша нужно согреть. Это обязательное и очень важное условие, ведь от его выполнения зависит количество крови, которое будет получено медработником.

Непосредственно перед взятием крови ребенка нужно расположить так, чтобы ему было максимально комфортно. Должна пройти пара минут перед тем, как медсестра начнет брать кровь. Этого времени малышу хватит, чтобы успокоиться и немного привыкнуть к окружающему пространству.

Если малышу больше года, объясните ему, зачем требуется сдавать анализ и что будет происходить.

Давайте подумаем, стоит ли постоянно говорить малышу, что это не будет больно, особенно если предстоит взять кровь из вены? При общем анализе крови необходимо взять немного крови из безымянного пальца левой руки ребенка. Процедура проходит быстро и почти безболезненно, однако почти все дети боятся ее. Запугивать, принуждать малыша сдать кровь на общий анализ нельзя. Таким образом, вы можете нанести малышу психологическую травму.

Дети должны знать, что будет происходить с ними, для чего необходим тот или иной анализ и как следует себя вести при взятии крови. Перед сдачей крови на анализ стоит спокойно объяснить ребенку, что анализ необходим доктору, чтобы знать, почему он плохо кушает, или чтобы убедиться в том, что, например, он здоровый мальчик. «Это как укус комарика. Немного поболит и все. Ты у меня взрослый и смелый. Ты

сможешь» – этого бывает недостаточно, пусть малыш узнает, что произойдет в процедурном кабинете.

Вы сами должны решить, как рассказать ребенку. Даже детям до года до проведения манипуляции надо серьезно объяснить, что будет происходить с ними и зачем это надо. Возможно, ребенок не всегда поймет ваше объяснение, однако уверенный, убедительный тон поможет ему справиться с тревогой перед неизвестностью, вернет ему утраченное спокойствие.

В современных лабораториях вместо обыкновенного скарификатора используют ланцет. Он выглядит как авторучка, внутри – маленькая стерильная иголка. Прокол ланцетом совсем не глубокий, укол практически безболезненный.

Вам необходимо знать о том, что нельзя сдавать анализ крови после массажа, физиотерапии, УЗИ, рентгена. Ребенок не должен есть 8–12 ч. Разрешается пить только воду, но только немного. У грудного ребенка после последнего кормления до взятия крови должно пройти хотя бы 2 ч.

В ожидании своей очереди, а такое бывает не редко в муниципальной поликлинике, ребенку не следует активно играть, бегать, так как это приводит к нарушению достоверности анализа. За 10–15 мин перед забором крови на анализ можно почитать малышу его любимую книгу, полистать вместе с ним какой-нибудь интересный журнал. Не стоит брать с собой компьютер, это может отвлечь ребенка от процедуры. В процедурном кабинете возьмите малыша на руки, постарайтесь отвлечь его яркой игрушкой.

Непосредственно перед взятием крови ребенка нужно расположить так, чтобы ему было максимально комфортно. Должна пройти пара минут перед тем, как медсестра начнет брать кровь. Этого времени малышу хватит, чтобы успокоиться и немного привыкнуть к окружающему пространству. Лучше, чтобы он не

смотрел, как медработник готовится к проведению манипуляции. Заинтересуйте его разговором, игрушкой или даже конфетой. Когда ребенок почувствует боль в месте укола, переключите его внимание на что-то другое. Например, на меланжер, куда поступает кровь: «Посмотри, бежит паровозик!». После успешной сдачи анализа следует обязательно похвалить ребенка: «Ты молодец». Не скупитесь на похвалу, ведь он для вас самый умный самый лучший и самый замечательный.

Когда кровь на анализы приходится сдавать детям 3-6 лет, они на своем опыте уже могут представлять, что это сдача крови для анализа. Однако и в этом случае необходимо провести предварительно психологическую подготовку. Объясните, что анализ необходим ребенку для того, чтобы он был здоровым. Желательно привести примеры детей, стойко переносящих подобные процедуры, друзей, знакомых Вашего малыша, лучше, если это старшие брат или сестра. Самый удобный способ подготовить детей 3-6 лет к сдаче анализов, конечно, игра. Можно поиграть с ребенком в больницу, полечить медвежат и лисичек, взять у них анализы, сделать им уколы. Это поможет ребенку выработать доброжелательное отношение к врачам в белых халатах и позволит легче перенести необходимую процедуру.

Возможно, вам стоит стать на место вашего малыша и вместе с ним сначала бояться взять кровь, потом победить этот страх. В этом Вам помогут любимые игрушки вашего ребёнка и ваше умение играть. На примере куклы или мягкой игрушки можно показать, что это совсем не страшно, и не следует бояться, а эти манипуляции необходимы, чтобы поправить здоровье и зайцам, и волкам, и ему, вашему малышу, самому.

Захватите с собой две любимые игрушки ребенка. Одну из них он может взять с собой, а вторую приберегите до входа в кабинет. Тогда ребенок сможет

переключить свое внимание на игрушку, будет меньше переживать при виде людей в белых халатах, масках.

А вот психологи И. Лаан, Э. Луйга, С. Тамм в книге «Если ребенок заболел» не рекомендуют рассказывать ребенку дома о предстоящей процедуре. Они считают, лучше просто сказать, что нужно пойти к врачу. Лишь в поликлинике ребенку можно сказать, что потребуется взять кровь из пальца и что кожу протирают влажной ваткой, кровь берут тонкой стеклянной трубочкой. Можно сказать ребенку, что только вначале, во время укола, он почувствует небольшую боль, а потом палец будут лишь немного сдавливать, что совершенно не больно.

Решите, нужно ли ваше присутствие в кабинете врача во время анализа. Безусловно, оно понадобится, если ребенок совсем маленький, но некоторым школьникам, даже из младших классов, присутствие родителей может только помешать и спровоцировать слезы или протест. Ориентируйтесь на психологические особенности ребенка.

Во время проведения процедуры взятия крови, маленьких детей нужно держать на руках. Если ребенок чувствует тепло и защиту своей матери, он рефлексивно успокаивается даже в незнакомой и пугающей обстановке.

Родители могут взять с собой бутерброд, сок, печенье, чтобы покормить малыша после процедуры.

Имейте в виду, что отнюдь не самый лучший способ пытаться уговаривать ребенка сдать анализы, пообещав награду: «Я подарю тебе любую игрушку, если ты спокойно сдашь анализ крови из пальца». Несомненно, это может подействовать, но лучше поберегите это на самый крайний случай.

В настоящее время для обезболивания при взятии крови на анализ, при инъекциях лекарственных веществ, при проведении прививок используют

препарат Эмла для поверхностной анестезии кожи и слизистых оболочек. Действие препарата обеспечивается входящими в его состав компонентами – лидокаином и прилокаином, которые являются местными анестетиками амидного типа. Местные анестетики, проникая в слои эпидермиса и дермы, вызывают анестезию кожи.

Крем для местного и наружного применения иногда ошибочно называют мазь или гель, терапевтическая система – ТС (пластырь). Способ использования – наружно на кожу. Взрослые применяют 1 или более ТС одновременно. Время аппликации: не менее 1 ч. Дети от 1 года до 12 лет: 1 или более ТС одновременно. Время аппликации: не менее 1 ч. Дети от 3 до 12 мес.: 1 или 2 (максимум) ТС одновременно. Время аппликации: 1 ч. Дети от 0 до 3 месяцев: не более 1 ТС в сутки (максимальная доза). Время аппликации: не более 1 ч. Увеличение времени аппликации более чем на 5 ч не приводит к усилению анестезии. У детей с распространенным нейродермитом (атопическим дерматитом) время аппликации следует уменьшить до 30 мин.

Препарат Эмла в виде крема использовать очень легко. Если планируется забор крови, или инъекции лекарственного препарата, или прививка: нужно нанести немного крема Эмла и прикрыть это место пленочкой (можно пищевой), приблизительно через 30–40 мин обезболивание уже будет достаточным для проведения необходимых манипуляций.

Показатели детских анализов



Показатели эритроцитов в крови у детей разного возраста



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели гемоглобина в крови у детей разного возраста



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Ретикулоциты в крови у детей

Клетки крови	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Ретикулоциты (RTS), %	3–51	3–15	3–15	3–15	3–12	3–12

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Цветовой показатель в детском возрасте

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Цветовой показатель (MCH), %	0,85–1,15	0,85–1,15	0,85–1,15	0,85–1,15	0,85–1,15	0,85–1,15

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели лейкоцитов в крови у детей разного возраста



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели нейтрофилов в крови у детей разного возраста



(Р.Р. Кильдиярова, 2012).

Лейкоцитарная формула у детей

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Лейкоциты (WBC) $\times 10^9/\text{л}$	8,5–24,5	6,5–13,8	5,5–12,5	6–12	5–12	4,5–12
Нейтрофилы палочкоядерные, %	1–17	0,5–4	0,5–4	0,5–4	0,5–5	0,5–5
Нейтрофилы сегментоядерные, %	45–80	15–45	15–45	15–45	25–60	35–65
Эозинофилы (EOS), %	0,5–6	0,5–7	0,5–7	0,5–7	0,5–7	0,5–7
Базофилы (BAS), %	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1
Лимфоциты (LYM), %	12–36	40–76	42–74	38–72	26–60	24–64
Моноциты (MON), %	2–12	2–12	2–12	2–12	2–10	2–10

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели нейтрофилов в крови у детей разного возраста



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели эозинофилов в крови у детей разного возраста



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели базофилов в крови у детей разного возраста

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Базофилы (BAS), %	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели лимфоцитов в крови у детей разного возраста

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Лимфоциты (LYM), %	12–36	40–76	42–74	38–72	26–60	24–64

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Показатели моноцитов в крови у детей разного возраста

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
Моноциты (MON), %	2–12	2–12	2–12	2–12	2–10	2–10

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Нормальные показатели гематокрита у детей



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Нормальные показатели тромбоцитов у детей



(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Возрастные нормы показателей СОЭ у детей и подростков

Показатель	Возраст					
	0–1 мес.	с 1 мес. до 1 года	от 1 года до 3 лет	4–6 лет	7–12 лет	12 лет и старше
СОЭ, мм/ч	1–3	4–8		4–10	4–12	4–8 (м) 4–12 (д)

(Р.Р. Кильдиярова, 2012).

Возрастные нормы показателей СОЭу детей и подростков

Показатель	Возраст					
	1 день	1 мес.	6 мес.	12 мес.	от 1 года до 6 лет	7–12 лет
СОЭ, мм/ч	2–4	4–8	4–10	4–12	4–12	4–12

(По данным независимой лаборатории Инвитро).

Возрастные нормы показателей общего белка у детей

Показатель	Возраст			
	новорожденные	до 3-х лет	старше 3-х лет	подростки
Белок общий, г/л	46–70	51–75	60–80	65–85

(Н.У. Тиц, 1986).

Нормальные показатели общего белка у детей

Показатель	Возраст		
	новорожденные	дети	подростки
Глюкоза, ммоль/л	2,33–4,44	3,33–5,55	3,89–5,55

(Н.У. Тиц, 1986).

Возрастные нормы показателей мочевины в крови у детей

Показатель	Возраст		
	новорожденные	до 1 года	старше 1 года
Мочевина (сыворотка), ммоль/л	2,5–4,5	3,3–5,6	4,3–6,8

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Возрастные нормы показателей холестерина в крови у детей (по Либерману-Бурхардту)

Показатель	Возраст			Примечание
	новорожденные	до 1 года	1–14 лет	
Холестерин общий, ммоль/л	1,3–2,6	1,8–4,5	3,1–6,5	Ниже 5,2 ммоль/л – отсутствие риска атеросклероза; 5,2–6,5 – зона риска; 6,5–8,0 – умеренная гиперхолестеринемия; 8,0 ммоль/л и выше – выраженная холестеринемия (атеросклероз)

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Возрастные нормы показателей креатинина в крови у детей

Показатель	Возраст		
	новорожденные	до 1 года	старше 1 года
Креатинин (сы- воротка), мк- моль/л	0,035–0,060	0,035–0,11	0,035–0,11

(Н.У. Тиц, 1986).

Показатели билирубина в крови у детей и взрослых



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Показатели АЛТ в крови у детей и подростков

Показатель	Возраст		
	новорожденные	дети	подростки
АЛТ, Ед/л	8–20	13–45	7–40

(Н.У. Тиц 1986).

Нормальный уровень щелочной фосфатазы у детей и подростков

Показатель	Возраст			
	от 0 до 2 лет	от 2 до 10 лет	юноши	девушки
Щелочная фосфатаза, Ед/л	130–420	100–320	100–390	100–320

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Нормальный уровень лактатдегидрогеназы (ЛДГ) у детей (по Жевеле, Товарку)

Показатель	Возраст		
	новорожденные	до 1 года	старше 1 года
ЛДГ, Ед/л	300–500	200–400	150–280

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Нормальный уровень липазы у детей и взрослых (по Нательсону)

Показатель	Возраст				
	от рождения до 1 мес.	1 мес. — 1 год	от 1 года до 14 лет	до 17 лет	взрослые
Липаза, Ед/л	До 183	200—400	150—280	0—130	0—190

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Нормальный уровень гаммаглутамилтрансферазы (ГГТ) у детей и подростков

Показатель	Возраст								
	1 день	2—5 дней	6 дней — 6 мес.	7—12 мес.	от 1 года до 3 лет	4—6 лет	7—12 лет	13—17 лет (д)	13—17 лет (м)
ГГТ, МЕ/л	< 151	< 185	< 204	< 34	< 18	< 23	< 17	< 33	< 45

(Н.У. Тиц, 1986).

Общепринятая норма альфа-амилазы у детей и подростков

Показатель	Возраст	
	новорожденные	подростки
Альфа-амилаза (диастаза), Ед/л	5—65	25—131

(Р.Р. Кильдиярова, 2012).

Норма показателей мочевой кислоты у детей и подростков



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Уровень калия сыворотки у детей и подростков

Показатель	Возраст			
	новорожденные	до 2-х лет	старше 2-х лет	подростки
Калий, ммоль/л	3,7–5,9	4,6–6,6	3,7–5,1	3,5–5,2

(В.А. Таболин, 1989).

Уровень калия эритроцитов у детей и подростков

Показатель	Дети и подростки
Калий эритроцитов, ммоль/л	77–87

(В.А. Таболин, 1989).

Уровень натрия сыворотки у детей и подростков

Показатель	Возраст		
	новорожденные	дети	подростки
Натрий сыворотки, ммоль/л	134–146	139–146	136–146

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Уровень натрия эритроцитов у детей и подростков



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Уровень кальция общего у детей и подростков



У недоношенных новорожденных концентрация кальция менее 1,25 ммоль/л.

(Н.У. Тиц, 1986).

Уровень кальция ионизированного у детей и подростков



(Н.У. Тиц, 1986, В.В. Долгов, 1995).

Уровень магния эритроцитов у детей и подростков



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Уровень фосфора неорганического сыворотки у детей и подростков

Показатель	Возраст		
	новорожденные	до 1 года	старше 1 года
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,78	1,29–2,26	0,62–1,62

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Уровень магния сыворотки у детей и подростков

Показатель	Возраст		
	новорожденные и дети до 1 года	старше 1 года	подростки
Магний сыворотки, ммоль/л	0,66–0,95	0,78–0,99	2,15–2,55

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Показатели уровня железа у детей и подростков



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Показатели железосвязывающей способности сыворотки у детей и подростков

Показатель	Возраст	
	до 2-х лет	подростки
Железосвязывающая способность сыворотки крови, мкмоль/л	57,7–62,6	45–76

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Коэффициент насыщения трансферрином у детей и подростков



(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Показатели уровня хлоридов у детей и подростков

Показатель	Возраст	
	новорожденные	старше 1 года
Хлориды, мкмоль/л	96–110	98–106

(Д. Робертсон, Н. Шилковски, 2009).

Количество мочи и частота мочеиспускания у детей



(А.В. Папаян, 1997).

Относительная плотность мочи у детей

Возраст	Относительная плотность мочи, Ед/л
1-й день	1008–1018
3–4-й день	1010–1020
5–6-й день	1007–1016
8–10-й день	1002–1004
6 мес. – 1 год	1004–1010
1–3 года	1010–1017
4–8 лет	1012–1022
9–12 лет	1012–1025
13–18 лет	1012–1029

(Р.Р. Кильдиярова, 2012).

Референтные показатели скорости клубочковой фильтрации (СКФ)

Возраст	Мужчины	Женщины
Младше 1 года	65–100	65–100
1–30 лет	88–146	81–134

(Р.Р. Кильдиярова, 2012).

Копрограмма здорового ребенка

Показатель	Норма
Консистенция	Оформленный (плотный, мягкий)
Форма	Цилиндрическая
Цвет	Коричневый
Запах	Каловый нерезкий
Реакция	Нейтральная или слабощелочная

(Р.Р. Кильдиярова, 2012).