

Лабораторная диагностика

Пропедевтика внутренних болезней
Кафедра Внутренних болезней



План

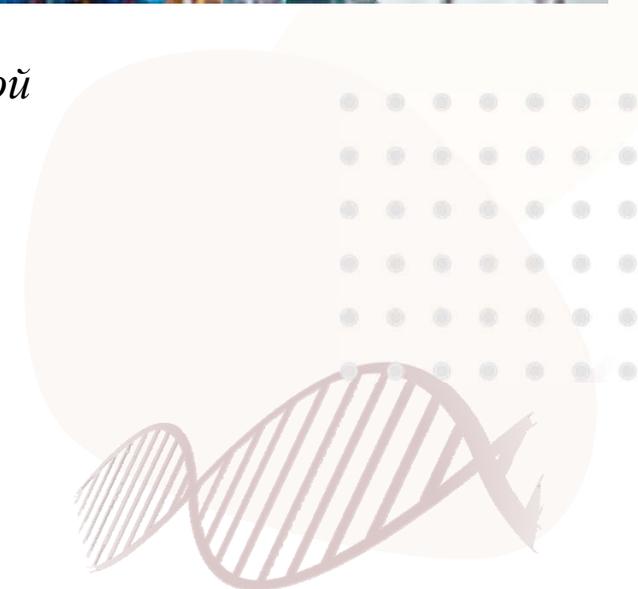
- 1. Классификация дополнительных методов исследования*
- 2. Клинический анализ крови*
- 3. Общий анализ мочи*
- 4. Общий анализ кала*
- 5. Биохимический анализ крови*
- 6. Иммунологические методы, ПЦР*
- 7. Молекулярно-генетические методы*
- 8. Бактериологические методы*
- 9. Морфологические методы*
- 10. Вопросы к занятиям*



Дополнительные методы исследования (параклинические методы) —

- 1. комплекс работ и различных процедур,*
- 2. проводимых с использованием специальных методик и медицинской аппаратуры,*
- 3. направленных на уточнение предварительно поставленного диагноза на основании клинических (физикальных) методов обследования,*
- 4. с целью наиболее успешного и адресного лечения больного.*

Кафедра Внутренних болезней | пропедевтика клинических дисциплин



Лабораторные методы исследования

- Это физико-химические, биохимические и биологические методы исследования, с помощью которых можно анализировать состав и свойства биологических жидкостей и тканей человека, а также идентифицировать возбудителей заболеваний.
- В общемировой практике лабораторное обследование находится на первом месте среди всех диагностических исследований и по частоте использования, и по объему предоставляемой информации.
- Лабораторные исследования назначаются для уточнения диагноза, проведения дифференциальной диагностики заболеваний, обоснования тактики лечения и оценки эффективности проводимой терапии.
- Вместе с тем, на результаты анализов зачастую влияет не только состояние пациента, но и технические ошибки, которые могут быть допущены при сборе биологического материала и транспортировке его в лабораторию.

Виды лабораторных методов исследования

1. Общеклинические методы
2. Биохимические методы,
3. серологические методы
4. ИФА - иммуноферментный анализ,
5. ПЦР - метод (полимеразная цепная реакция)
6. гемостазиологические исследования
7. Морфологические исследования
8. Микробиологические исследования

Виды биологического материала, который может сдаваться на исследование, очень разнообразны: кровь, моча, кал, мокрота, слюна, сперма, соскобы и мазки, образцы гистологии и др.

Общеклинические методы

- Анализ крови (содержание гемоглобина; количество, форма и размеры эритроцитов; количество, форма и размеры лейкоцитов; количественный анализ кровяных клеток и объема плазмы; количественный анализ тромбоцитов; анализ скорости оседания эритроцитов);
- Анализ мочи (общий анализ мочи; исследование мочи методом Нечипоренко; проба Зимницкого; анализ мочи на микобактерии туберкулеза; 3-х стаканная проба);
- Общий анализ кала — копрограмма, исследование кала на яйца гельминтов; исследование кала на скрытую кровь; исследование кала на простейшие;
- Общеклиническое исследование мокроты, анализ мокроты на микобактерии туберкулеза;
- Спермограмма (определении жизнеспособности мужских половых клеток и их возможностей для оплодотворения яйцеклетки).

Клинический анализ крови

Клинический анализ крови с определением лейкоцитарной формулы и СОЭ – основное и самое назначаемое лабораторное исследование для количественной и качественной оценки всех классов форменных элементов крови. Результаты этого анализа используются для диагностики и контроля лечения многих заболеваний, а также могут служить основанием для назначения других исследований.

- гемоглобин
- эритроциты
- цветовой показатель
- ретикулоциты
- тромбоциты
- лейкоциты
- нейтрофилы
- эозинофилы
- базофилы
- лимфоциты
- моноциты
- СОЭ (скорость оседания эритроцитов)

RBC (red blood cells) — эритроциты, красные кровяные тельца;

RDW — распределение эритроцитов по объему. Данный показатель, отражает степень гетерогенности (различия) эритроцитов по размеру.

WBC (white blood cells) — лейкоциты, белые кровяные тельца;

PLT (platelets) — тромбоциты;

HGB (hemoglobin) — гемоглобин;

HTC (hematocrit) — гематокрит;

MCV (mean corpuscular volume) — средний объём эритроцита;

MCH (mean concentration hemoglobin) — среднее содержание гемоглобина в эритроците.

Подготовка к исследованию

- Взятие крови выполняется с утра, натощак. Оптимальное время — с 8 до 11 часов.
- Как минимум за неделю до теста нужно исключить алкоголь и интенсивные физические нагрузки.
- За 8 часов до анализа можно поужинать лёгкой, нежирной пищей.
- За 1–2 часа до анализа желательно не курить, избегать стресса и физического напряжения (бег, быстрый подъём по лестнице).
- За 15 минут до взятия крови полезно немного посидеть в лабораторном отделении, отдышаться, успокоиться.

Исследование выполняют оптическим методом. Он определяет количество клеток крови в заданном объёме образца биоматериала, позволяет изучить их характеристики и подсчитать количество. Во время исследования клетки выстраивают в ряд и по очереди проводят их через лазерный луч. Луч лазера, проходя через клетку, многократно преломляется и рассеивается во все стороны. Специальные детекторы регистрируют это светорассеивание и присваивают каждой клетке в потоке свои характеристики. Затем компьютерные алгоритмы анализатора считают клетки и разделяют их на отдельные популяции.

Нормальный анализ крови

Расшифровка анализа крови:

Обозначения, сокращения	Нормальные величины - общий анализ крови								
	дети в возрасте							взрослые	
	1 день	1 мес	6 мес	12 мес	1-6 лет	7-12 лет	13-15 лет	мужчина	женщина
Гемоглобин Hb, г/л	180-240	115-175	110-140	110-135	110-140	110-145	115-150	130-160	120-140
Эритроциты RBC	4,3-7,6	3,8-5,6	3,5-4,8	3,6-4,9	3,5-4,5	3,5-4,7	3,6-5,1	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель MCHC, %	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85- 1,15	0,85-1,15
Ретикулоциты RTC	3-51	3-15	3-15	3-15	3-12	3-12	2-11	0,2-1,2	0,2-1,2
Тромбоциты PLT	180-490	180-400	180-400	180-400	160-390	160-380	160-360	180-320	180-320
СОЭ ESR	2-4	4-8	4-10	4-12	4-12	4-12	4-15	1-10	2-15
Лейкоциты WBC, %	8,5-24,5	6,5-13,8	5,5-12,5	6-12	5-12	4,5-10	4,3-9,5	4-9	4-9
Палочкоядерные, %	1-17	0,5-4	0,5-4	0,5-4	0,5-5	0,5-5	0,5-6	1-6	1-6
Сегментоядерные, %	45-80	15-45	15-45	15-45	25-60	35-65	40-65	47-72	47-72
Эозинофилы EOS, %	0,5-6	0,5-7	0,5-7	0,5-7	0,5-7	0,5-7	0,5-6	0-5	0-5
Базофилы BAS, %	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
Лимфоциты LYM, %	12-36	40-76	42-74	38-72	26-60	24-54	25-50	18-40	18-40
Моноциты MON, %	2-12	2-12	2-12	2-12	2-10	2-10	2-10	2-9	2-9

Расшифровка показателей

Гемоглобин /Гематокрит

- **Повышение уровня гемоглобина** / гематокрита, количества эритроцитов обычно являются признаками недостаточного содержания воды в организме в результате обезвоживания, эритроцитоза и эритремии
- **Снижение уровня гемоглобина** / гематокрита, количества эритроцитов всегда являются признаками того или иного вида анемии, реже- гипергидратации.

MCV (средний объём эритроцитов)/MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците)

- **Повышение значений MCV, MCH, MCHC** обычно отражает наличие в организме анемии, вызванной недостатком витаминов группы В - В12 и В9. Изменение данных параметров также встречается при тяжелых анемиях- апластической, аутоиммунной, а также при заболеваниях печени, щитовидной железы.
- **Понижение перечисленных параметров** сопровождает развитие железодефицитной анемии, анемии хронических заболеваний, талассемии и некоторых видов патологии синтеза гемоглобина.

RDW (распределение эритроцитов по объему)

Повышение значений RDW свойственно для анемии, сопровождающейся различными размерами эритроцитов. Часто встречается после переливаний крови.

Расшифровка показателей

Тромбоциты:

- **Повышение концентрации тромбоцитов** встречается на фоне воспаления, гемолитической анемии и состояний после хирургического лечения. Ряд гемобластозов также сопровождается повышением количества тромбоцитов.
- **Снижение концентрации тромбоцитов** рассматривается как признак таких анемий, как В12-дефицитная, апластическая, анемия в результате недостатка фолиевой кислоты. Ряд инфекций, физиологических состояний (беременность, состояния после переливаний крови) также сопровождается недостатком тромбоцитов. Врожденные патологические состояния тромбоцит образования приводят к тромбоцитопении.

Расшифровка показателей

Лейкоциты:

- Повышение концентрации лейкоцитов указывает на наличие воспаления в организме, причину которого можно предположить, оценив лейкоцитарную формулу. Выделяют физиологические причины повышения лейкоцитов. Особенно опасной причиной лейкоцитоза являются гемобластозы.
- Снижение концентрации лейкоцитов с учетом особенностей лейкоцитарной формулы может наблюдаться при вирусных заболеваниях, как в острой фазе, так и вне обострения, на фоне приема ряда лекарственных препаратов, при заболеваниях иммунной системы и гемобластозах.

Виды анализов мочи

- 1. Общий анализ мочи**
- 2. Анализ мочи по Нечипоренко** Собрать мочу утром (сразу после сна) по методу 3-х стаканной пробы: начинать мочиться в унитаз, среднюю порцию собрать в специальный стерильный контейнер, заканчивать — в унитаз.
- 3. Анализ мочи по Зимницкому** Мочу для исследования собирают на протяжении суток (24 ч), в том числе и в ночное время. В течение суток необходимо последовательно собирать 8 порций мочи. Объем мочи в каждой из 8 порций измеряется и записывается. Каждая порция мочи перемешивается и 30-60 мл отбирается в отдельный специальный стерильный контейнер.
- 4. Биохимический анализ мочи (проба Реберга)** Моча собирается в течение суток, моча хранится в холодильнике ($t +4^{\circ} +8^{\circ} \text{C}$) в течение всего времени сбора (это необходимое условие). Определяется креатинин крови, креатинин суточной мочи.
- 5. Двухстаканная проба** (анализ двух порций мочи) Для исследования собирается полная порция мочи, находившаяся в мочевом пузыре не менее 4-5 часов, предпочтительнее собирать первую утреннюю мочу. Пациент начинает мочеиспускание в первую емкость и заканчивает во вторую, при этом важно, чтобы вторая порция мочи была большей по объему.
- 6. Трехстаканная проба** (анализ трех порций мочи) Пациент начинает мочиться в первую емкость, продолжает во вторую и заканчивает в третью, при этом важно, чтобы вторая порция мочи была большей по объему (около 80% всей мочи).

Виды анализов мочи

Анализ мочи по Нечипоренко

Скрытые процессы воспалительного характера, затрагивающие почки и мочевыводящий тракт;
гематурию, или наличие скрытой или явной крови в моче;
наличие цилиндров, как показатель степени поражения почек;
определения эффективности от проводимой терапии.

Данный анализ может назначаться любому человеку, у которого имеются подозрения на наличие инфекционного процесса в мочевыводящей системе.

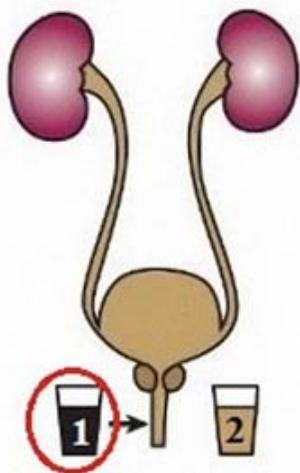
Анализ мочи по Зимницкому

Основной задачей пробы Зимницкого служит оценка функционирования почек, их способности к концентрации и разведению мочи при хроническом пиелонефрите или гломерулонефрите, гипертонической болезни, подозрении на почечную недостаточность или несахарный диабет.

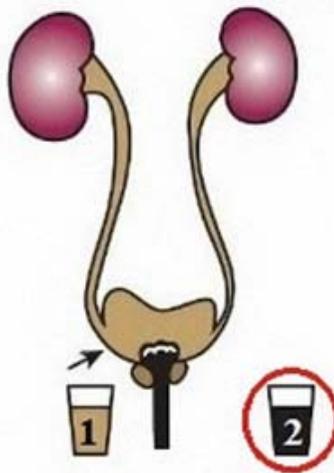
Проба Реберга

Комплексный тест, позволяющий определить концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче, что дает возможность диагностировать патологии работы почек и выделительной системы в целом.

Двухстаканная проба



кровь в первом
стакане - источник
гематурии -
мочепускательный
канал (уретра)



кровь во втором
стакане - источник
гематурии -
мочевой пузырь,
преимущественно
его шейка, а также
расширенные вены
при аденоме простаты



кровь в двух
стаканах -
источником
коровотечения
являются почки,
мочетчники,
мочевой пузырь

Подготовка к исследованию

- Перед мочеиспусканием необходимо тщательно подмыться. Примерно за два дня до сдачи анализа следует по согласованию с врачом прекратить прием мочегонных препаратов, за сутки – исключить алкоголь, красящие продукты, блюда с высоким содержанием соли.
- Если человек принимает какие-либо лекарственные средства, следует проконсультироваться с врачом об их влиянии на результаты общего анализа мочи.
- Первые несколько миллилитров мочи слить в унитаз. Всю порцию утренней мочи собрать в сухой чистый контейнер при свободном мочеиспускании.
- Отлить 40-50 миллилитров от общего объема мочи в специальный контейнер и плотно закрыть крышкой. Нельзя брать мочу из судна, горшка. Собранную мочу сразу доставить в лабораторию (минимальный — 30 мл, максимальный — 80 мл.)

Общий анализ мочи

Общий анализ мочи – это совокупность различных диагностических тестов, направленных на определение общих свойств мочи, а также физико-химического и микроскопического ее исследования.

- *цвет*
- *прозрачность мочи*
- *удельный вес (относительная плотность)*
- *pH*
- *концентрация белка*
- *концентрация глюкозы*
- *концентрация билирубина*
- *концентрация уробилиногена*
- *концентрация кетоновых тел*
- *концентрация нитритов*
- *концентрация гемоглобина*

Нормальный анализ мочи

1. Цвет	Оттенки желтого
2. Прозрачность	Прозрачная
3. Удельный вес	1,003-1,030
4. pH (кислотность)	5,0-7,5
5. Белок	Не более 0,03 г/л
6. Сахар	Не более 0,8 мкмоль/л
7. Уробилиноген	Отсутствует
8. Билирубин	Отсутствует
9. Кетоновые тела	Отсутствуют
10. Нитриты	Отсутствуют
11. Гемоглобин	Отсутствует
12. Бактерии	Отсутствуют
13. Эритроциты	менее 3 в п/з
14. Лейкоциты	менее 4 в п/з
15. Эпителий	менее 10 в п/з
16. Цилиндры	менее 20 в п/з

Расшифровка показателей

Цвет мочи.

В темно-коричневые тона моча окрашивается при поражении печени (признак желтухи). Красный цвет — признак высокой концентрации эритроцитов в моче, что характерно для воспалительных, онкологических процессов, повреждений органов мочеполовой системы. Сине-зеленые оттенки (гной) появляются при воспалительных заболеваниях. При высоких дозах витамина B2 цвет становится ядовито-желтым, от приема Фуразидина — оранжевым, Аминофеназона — розовым, Метронидазола — коричневым.

Прозрачность

Смена прозрачности на мутность происходит, если в моче содержится песок, избыток солей — основного компонента в составе камней.

Удельный вес

Это степень насыщения мочи. Низкая плотность (гипостенурия) свойственна больным несахарным диабетом, декомпенсированными нефропатиями. Гиперстенурия — признак дефицита воды в организме.

Расшифровка показателей

Реакция

Защелачивание (алкалоз) указывает на присутствие бактерий, образование фосфатных камней, сильное обезвоживание.

Защелачивание (ацидоз) возникает на фоне сахарного диабета, подагры, нефротуберкулеза, продолжительного голодания.

Запах

Аммиачный запах появляется при урологических воспалениях, интоксикации организма, нарушении обмена веществ. Сильнее всего моча пахнет ацетоном у пациентов с сахарным диабетом, панкреатитом. При кишечных инфекциях - запах гнилой рыбы.

Протеинурия — превышение нормы белка (PRO)

Протеинурия указывает на нарушение системы фильтрации, что означает воспаление почек — пиелонефрит, клубочковый нефрит (гломерулонефрит). Появление белка в ОАМ могут спровоцировать нестероидные противовоспалительные препараты, антибиотики.

Глюкозурия — превышение нормы глюкозы (GLU)

Признак нарушения углеводного обмена, характерный для диабетиков, пациентов с патологиями поджелудочной железы, печени.

Глюкозурию может вызвать некорректное лечение глюкокортикостероидами.

Расшифровка показателей

Гемоглинурия — гемоглобин в ОАМ

Чаще всего это происходит при массивном разрушении эритроцитарных клеток крови, что сопровождается внутренними кровотечениями (легочные, желудочные), а также воспалительные и некротические процессы в мышечных тканях, в том числе сердечной мышце (миокарде).

Кетонурия — кетоны (KET) в ОАМ

Кетоновые (ацетоновые) тела скапливаются в организме при глобальных нарушениях обмена веществ. Кетонурия выявляется при тяжелом течении хронических заболеваний — алкоголизма, панкреатита, тиреотоксикоза, подагры, сахарного диабета, некомпенсированного гипогликемическими препаратами.

Билирубинурия — билирубин (BIL) в ОАМ

Через почки проходит мизерное количество пигмента. Если же его много, то нарушены биохимический состав, образование и выделение желчи. Это бывает при болезнях гепатобилиарной системы (холестазае, холецистите, циррозе, гепатозе, гепатите).

Уробилинурия — уробилиноген (URO) в ОАМ

Это продукт обмена билирубина, который определяется в моче в небольшом количестве. Уробилинурия — признак неполноценной метаболизации и утилизации билирубина. Состояние характерно для воспалительных и деструктивно-дистрофических заболеваний печени, хронических запоров, патологического распада эритроцитов (анемии, отравления производственной или бытовой химией).

Расшифровка показателей

Лейкоцитурия

Признак воспалительного процесса в органах мочеполовой системы (уретрит, сальпингоофорит, простатит, цистит, инфекции, передающиеся половым путем).

Гематурия

Травматические повреждения почечных структур, мочевого пузыря, мочевых протоков. Может сопровождать патологии матки, простаты (эндометриоз, аденому). Попадание крови в полость мочевого пузыря может быть связано с лекарственным повреждением капилляров при длительном приеме противоопухолевых препаратов, антибиотиков пенициллиновой группы.

Цилиндрурия — белковые комплексы (цилиндры) в ОАМ

Формируются при иммуновоспалительных, дистрофических, некротических патологиях структур почечного аппарата (канальцевой, чашечно-лоханочной системы, паренхимы почек).

Эпителий

Эпителиальные клетки переходного эпителия обнаруживаются при воспалительном поражении мочеточников, стенок мочевого пузыря. Почечный эпителий появляется при острых и хронических нефропатиях. У женщины плоский эпителий может попасть в мочу вместе с влагалищным секретом. Превышение нормы указывает на инфекционные воспаления половых и мочевыделительных органов.

Микробы

Признак инфицирования бактериями, дрожжеподобными грибами.

Копрограмма (анализ кала)

Копрограмма – это лабораторное исследование кала, с помощью которого оцениваются его различные характеристики и выявляются некоторые заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), включая воспалительные процессы и дисбактериоз микрофлоры кишечника.

Общий анализ кала назначают для диагностики заболеваний органов желудочно-кишечного тракта (патологии печени, желудка, поджелудочной железы, двенадцатиперстной, тонкой и толстой кишки, желчного пузыря и желчевыводящих путей), при подозрении на кишечные инфекции, для оценки результатов терапии заболеваний ЖКТ, в ходе диагностики злокачественных новообразований и генетических патологий, а также для установления непереносимости различных продуктов.

Подготовка к копрограмме

- Подготовка к копрограмме требует соблюдения некоторых рекомендаций, которые позволяют получить корректный результат исследования.
- Исключить прием слабительных, ферментативных препаратов, сорбентов, введение ректальных свечей, масел.
- По возможности сдавать общий анализ кала не ранее, чем через семь дней после окончания приема антибиотиков.
- Ограничить прием лекарственных препаратов и продуктов, способных изменить цвет кала за трое суток до сдачи анализа.
- При необходимости выявления скрытых кровотечений желудочно-кишечного тракта необходима 4-5-дневная диета с исключением мяса, рыбы, яиц и зеленых овощей, а также препаратов железа, магния и висмута.
- Полученный биоматериал нужно доставить в лабораторию в день сбора, хранить контейнер можно в холодильнике при температуре от +4 до +8°C не более 6-8 часов.

Показатели

Структура анализа кала:

- Физическое исследование (количество, цвет, форма, наличие примесей и т.д.)
 - Химическое исследование (наличие различных веществ – билирубин, кровь, а также PH-реакция и др.)
 - Бактериологический анализ (изучение состава микрофлоры кишечника)
 - Микроскопический анализ (оценка процесса пищеварения, наличие примесей, включений, патологических клеток и т.д.)
 - Анализ кала на скрытую кровь – позволяет обнаружить измененный гемоглобин эритроцитов даже в том случае, когда сами эритроциты при микроскопическом исследовании кала не определяются.
- *Пенистый кал возникает при недостаточности функции поджелудочной железы или нарушении секреторной функции желудка.*
 - *Кал в виде тонкой ленты отмечается при стенозе тонкого отдела кишечника, а также при наличии в нем новообразований.*
 - *Черный цвет (цвет дегтя) при кровотечении в желудке или двенадцатиперстной кишке, светло-коричневый цвет кала возникает при печеночной недостаточности или закупорке желчных протоков, Зеленый кал – признак кишечных инфекций.*
 - *Яйца гельминтов в кале указывают на глистную инвазию.*
 - *Дисбактериоз*

Биохимический анализ крови

Биохимический анализ крови - метод лабораторной диагностики,

- позволяющий оценить работу внутренних органов (печени, почек, поджелудочной железы, желчного пузыря и др.),
- выявить активный воспалительный и ревматический процессы, а также нарушение водно-солевого обмена и дисбаланс микроэлементов.

Стандартный биохимический анализ крови включает ряд показателей, отражающих состояние белкового, углеводного, липидного и минерального обмена, а также активность некоторых ключевых ферментов сыворотки крови. В зависимости от заболевания или состояния назначают исследование тех или иных биохимических показателей.

Биохимический анализ крови сдают утром и строго натощак. Между последним приемом пищи и взятием крови должно пройти не менее 8 ч. (желательно - не менее 12 ч.). Сок, чай, кофе, тем более с сахаром, пить нельзя! Можно пить воду. Материалом для исследования является венозная кровь, которая обычно берется из локтевой вены в объеме 5-8 мл и помещается в чистую сухую пробирку без антикоагулянтов. Исключение составляют отдельные тесты.

Биохимический анализ - норма

Биохимические показатели крови (N=574)	Физиологические нормы	Среднее значение (Медиана)	ДИ
Алат	До 31 ед/л	27	20±36
Асат	До 31 ед/л	32	26±41
Амилаза	До 110 ед/л	66	52±82
Общий белок	65-85 г/л	80	75±85
Глюкоза	4,2-6,2 ммоль/л	4,4	4±5,2
ГГТ	7-32 ед/л	24	19±31
Креатинин	44-97 ммоль/л	68	58±78
Мочевина	1,7-8,3 ммоль/л	4,1	2,9±5,4
Щелочная фосфатаза	До 117 ед/л	87	67±101
Холестерин	До 5,12 ммоль/л	4,6	3,9±5,3
Триглицериды	0,14-1,82 ммоль/л	1,1	0,8±1,7
Мочевая кислота	142-339 ммоль/л	266	187±364
Средние молекулы	0,2-0,3 ед/л	0,1	0,1±0,2

Биохимический анализ крови

- При подозрении на нарушение углеводного обмена и сахарный диабет 2-го типа необходимо сдать глюкозу (натощак) и тест на толерантность к глюкозе через 2 часа после углеводной нагрузки, **гликированный гемоглобин (HbA1c)** для долгосрочного контроля глюкозы, **C-пептид** (фрагмент молекулы проинсулина, в результате отщепления которого образуется инсулин).
- Для оценки функции почек особенно важен уровень **мочевины** и **креатинина**.
- При диагностике подагры оценивают уровень **мочевой кислоты**.
- При оценке белкового обмена определяют значения **общего белка**, **альбумина** и **различных глобулинов**.
- При заболеваниях костной ткани, для оценки функции паращитовидных желез важны такие показатели, как **кальций**, **магний**, **фосфор**, **щелочная фосфатаза (ЩФ)**, **витамин D, D2/D3**, **остеокальцин**.

Биохимический анализ крови

- При сердечно-сосудистых заболеваниях меняются показатели холестерина, триглицеридов, липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), липопротеинов низкой и очень низкой плотности (ЛПНП и ЛПОНП),
- При поражении миокарда - креатинкиназы (КФК), тропонина-I, лактатдегидрогеназы (ЛДГ).
- Функция печени и желчных протоков определяется по уровню билирубина – пигмента желчи, продукта распада гемоглобина. Обычно в анализе указывается не только общий билирубин, но также отдельно прямой (связанный) и непрямой (свободный) билирубин.
- При панкреатите назначают исследование уровня липазы, эластазы, панкреатической амилазы.
- При анемиях могут меняться показатели железа, фолиевой кислоты, витамина В12, трансферрина, ферритина.
- К маркерам воспаления, ревматизма и ревматоидного артрита относят С-реактивный белок, прокальцитонин, ревматоидный фактор, антистрептолизин-О.
- Возможно определение содержания витаминов и микроэлементов в организме, уровней электролитов (натрия, калия, магния, кальция, хлора)

Свертывающая антисвертывающая система

Свертывающая система крови — это одна из наиболее важных защитных систем организма, которая сохраняет жидкую кровь в сосудистой системе человека, а также формирует сгустки крови при травмировании сосуда, предотвращая гибель организма от кровопотери.

Коагулограмма – это комплексное исследование гемостаза, которое позволяет оценить состояние разных звеньев свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови и выявить риск гиперкоагуляции (чрезмерного свертывания) или гипокоагуляции (кровотечения).

Коагулограмма (скрининг)

- Протромбин, МНО – международное нормализованное отношение;
- фибриноген;
- АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время);
- протромбиновое время.

Серологические методы

- Серологический анализ крови – это лабораторное исследование, применяемое в целях диагностики инфекционных заболеваний и определения стадии инфекционного процесса.
- Для анализа используется сыворотка крови, полученная при удалении из плазмы крови фиброгена, компонента, отвечающего за свертывание крови.
- В основе лежит реакция антиген-антитело.

Наиболее распространённые серологические пробы:

1. Определение групп крови и резус фактора
2. Диагностика сифилиса - ЭДС, реакция Вассермана
3. Диагностика инфекционных заболеваний
4. Скрининговый метод при заболеваниях вирусной природы (HBs Ag, Anti – HCV, ВИЧ, коронавируса SARS-CoV).

Определение групп крови

Система АВ0 — метод деления крови на четыре группы по антигенам. Её ввёл австрийский врач Карл Ландштейнер в 1901 году. Открытие позволило значительно снизить смертность среди пациентов, которым проводилось переливание крови. За это открытие учёный получил Нобелевскую премию.

Чтобы определить группу крови, исследуют эритроциты в крови человека: на их поверхности могут присутствовать оба антигена (АВ), только один (А или В) или ни одного (0). В первом случае антитела к антигенам А и В не вырабатываются, а в последнем случае — вырабатываются и к А, и к В.



Группы крови

O(I) — первая — самая распространённая. У человека с первой группой крови на поверхности эритроцитов нет ни одного антигена: ни A, ни B. Поэтому к ним есть антитела: анти-A и анти-B;

A(II) — вторая. У людей со второй группой крови на поверхности эритроцитов присутствует антиген A. Следовательно, иммунная система посчитает вредоносным только антиген B — к нему вырабатываются антитела (анти-B);

B(III) — третья. Люди с третьей группой крови, наоборот, имеют на поверхности эритроцитов антиген B. Это значит, что у них вырабатывается иммунитет к антигену A (антитела анти-A);

AB(IV) — четвёртая — самая редкая. Человек с четвёртой группой крови — обладатель обоих антигенов на поверхности эритроцитов: и A, и B. Соответственно, никаких антител к антигенам у него не вырабатывается.

Группы крови

Группу крови определяют :

- стандартными изогемагглютинирующими сыворотками O (I) — бесцветная, A (II) — синяя, B (III) — красная, AB (IV) — жёлтая.
- цоликлонами анти-A, анти-B и Анти-D супер является наиболее современным и относительно простым методом (цоликлоны - моноклональные антитела полученные методом генной инженерии из асцитной жидкости мышей).

Цоликлоны			Иследуемая кровь принадлежит к группе
Анти-A	Анти-B	Анти-AB	
			O(I)
			A(II)
			B(III)
			AB(IV)*

Резус фактор

- Резус-фактор – это белок, находящийся на поверхности эритроцитов у некоторых людей. Кровь тех, у кого он есть, называют резус-положительной, у кого нет – резус-отрицательной. Наличие или отсутствие этого белка является индивидуальной особенностью, а не патологией.
- Анализ на определение резус-фактора обычно сдается вместе с анализом на определение группы крови. Кровь, как правило, берется из вены (в некоторых случаях могут взять кровь из пальца). Специальной подготовки к анализу не требуется.
- Чтобы узнать резус-фактор, применяют моноклональные реагенты – цоликлоны, которые получают Rh определяется во время реакции агглютинации, которая происходит на плоскости.

ЭДС, RW

- **Анализ на сифилис ЭДС** относится к нетрепонемным. Посредством нетрепонемных тестов выявляют антитела против кардиолипина (липиды, который входит в состав мембраны митохондрий и бактерий). Они появляются в организме человека со стадии первичного сифилиса (примерно через неделю после возникновения твердого шанкра).
- **Анализ крови на RW** – это лабораторное исследование, позволяющее выявлять в крови маркеры сифилиса на любых стадиях. Данный анализ называют также реакцией Вассермана. Это единственная методика, дающая возможность диагностировать сифилис на латентной стадии. С помощью RW анализа крови удастся обнаружить бледную трепонему – главного возбудителя сифилиса, антитела, продуцируемые иммунитетом человека и свидетельствующие о наличии болезни. Биоматериалом для исследования служит кровь, взятая из вены пациента.

Иммуноферментный анализ (ИФА)

- Иммуноферментный анализ (ИФА) – лабораторный метод определения различных соединений (макромолекул, вирусов и пр.), в основе которого лежит реакция антиген-антитело. В ИФА применяют ферменты, которые могут связывать антитела или антигены, меняют окраску специального хромогенного субстрата при взаимодействии с ним и могут быть зарегистрированы физико-химическим методом.
- По интенсивности окрашивания, возникающего в результате реакции фермента и субстрата, можно судить о количестве антигенов.
- По аналогичной схеме работают тест-системы для определения антител, но в качестве иммуносорбента в них используются антиген, а раствор, который добавляют, содержит раствор антигенов, меченых ферментом.

Иммуноферментный анализ (ИФА)

1. Острые и хронические бактериальные, вирусные и паразитарные инфекции (болезнь Боткина, сепсис, пневмония, лейшманиоз, туберкулез, лепра и др.), подозрение на СПИД.
2. Аутоиммунные заболевания (ревматическая болезнь, ревматоидный артрит, системная красная волчанка и др.).
3. Аллергические заболевания (бронхиальная астма, поллиноз и др.).
4. Злокачественные заболевания (лейкозы, лимфогрануломатоз и др.).
5. Кожно-венерические заболевания (контактный дерматит, пузырчатка, микоз, сифилис и др.).
6. Патология беременности.
7. Контроль цитостатической, иммунодепрессивной и иммуностимулирующей терапии.

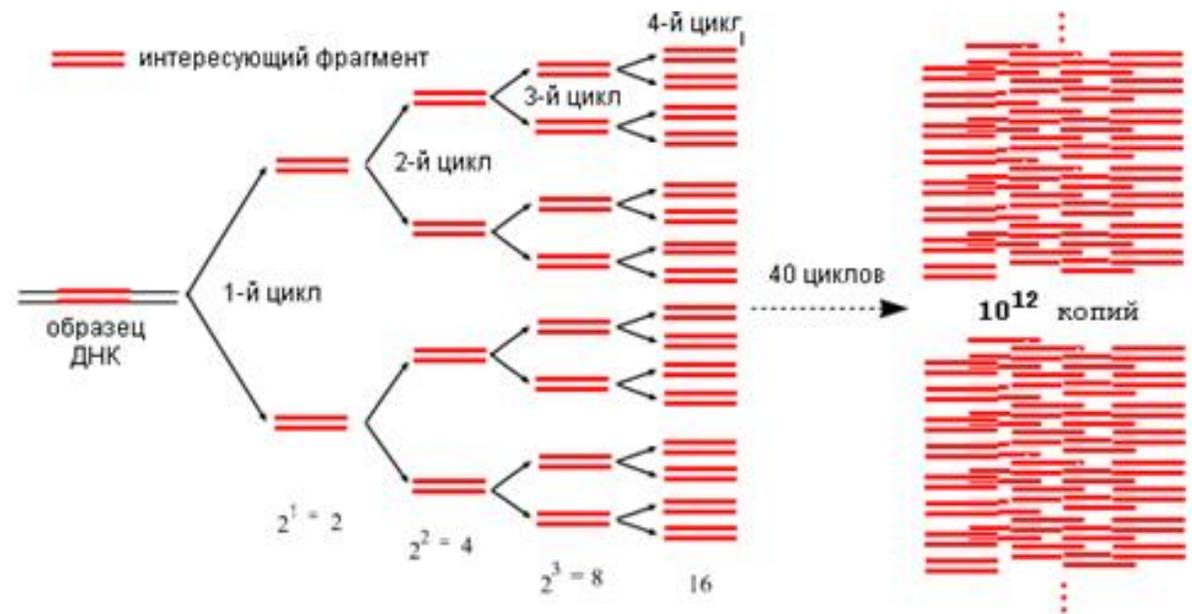
HBs Ag, Anti - HCV

- HBsAg (поверхностный антиген вирусного гепатит В (ВГВ)) — это основной маркер, используемый с целью выявления инфицированных вирусом гепатита В и для диагностики заболевания. Это наиболее ранний маркер инфицирования вирусом гепатита В, появляющийся еще в инкубационном периоде заболевания (обнаруживается в сыворотке крови через 4-6 недель), до повышения уровня ферментов.
- Диагностическим маркером вирусного гепатита С является анализ на антитела — anti-HCV. Если антитела обнаружены, необходимо делать анализы методом ПЦР — полимеразной цепной реакции — для выявления самих вирусов гепатитов. Это высокочувствительный метод позволяющий обнаружить даже незначительное количество вируса в крови, вплоть до одного вируса в клетке.

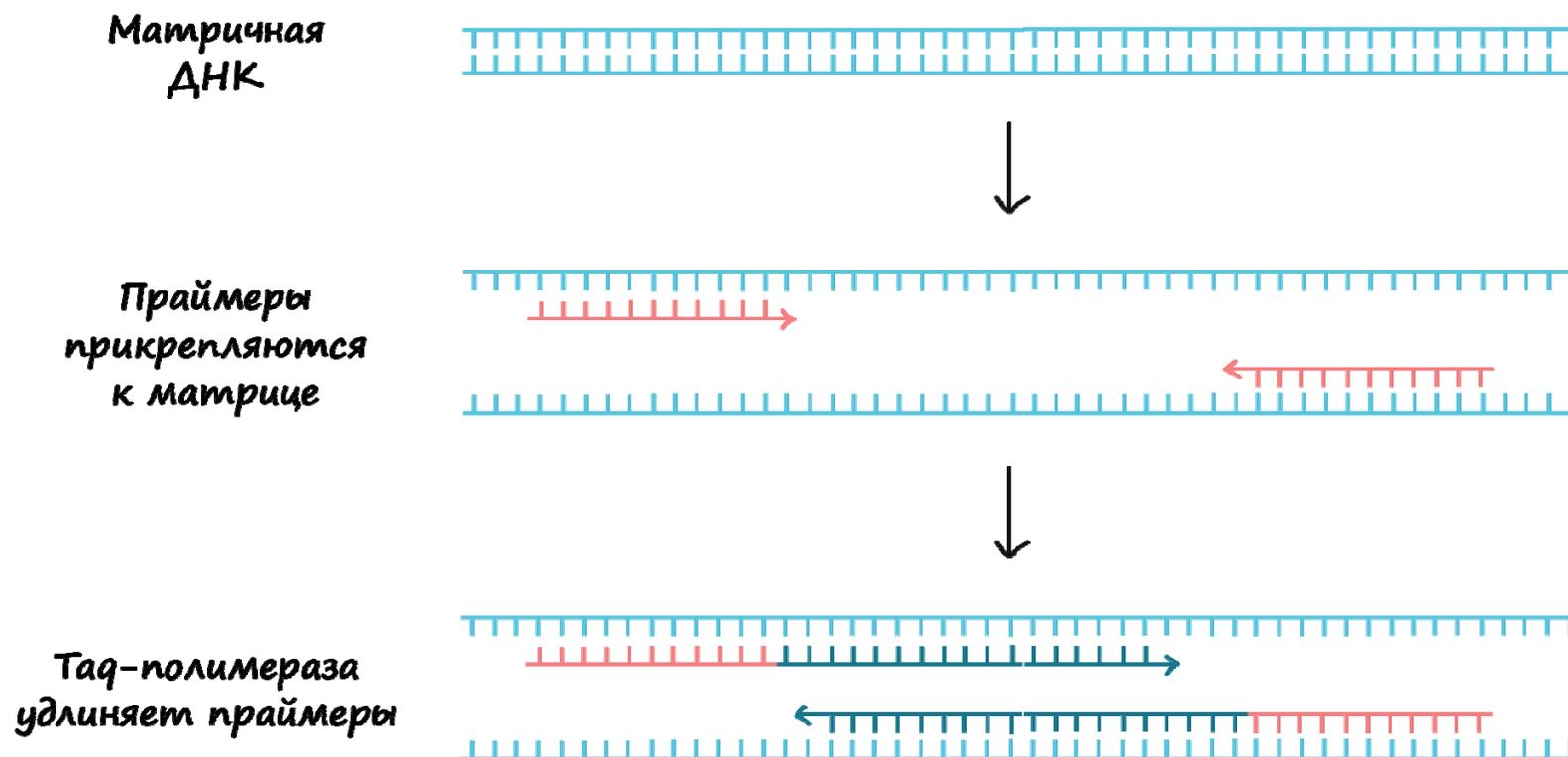
ПЦР метод (полимеразная цепная реакция)

ПЦР - метод молекулярной диагностики, ставший для ряда инфекций «золотым стандартом», проверен временем и тщательно апробирован клинически. Метод ПЦР позволяет определить наличие возбудителя заболевания, даже если в пробе присутствует всего несколько молекул ДНК возбудителя.

Методом ПЦР исследуются кровь, соскобы из уретры, мазки из зева и носоглотки, а также другой биологический материал.



ПЦР метод (полимеразная цепная реакция)



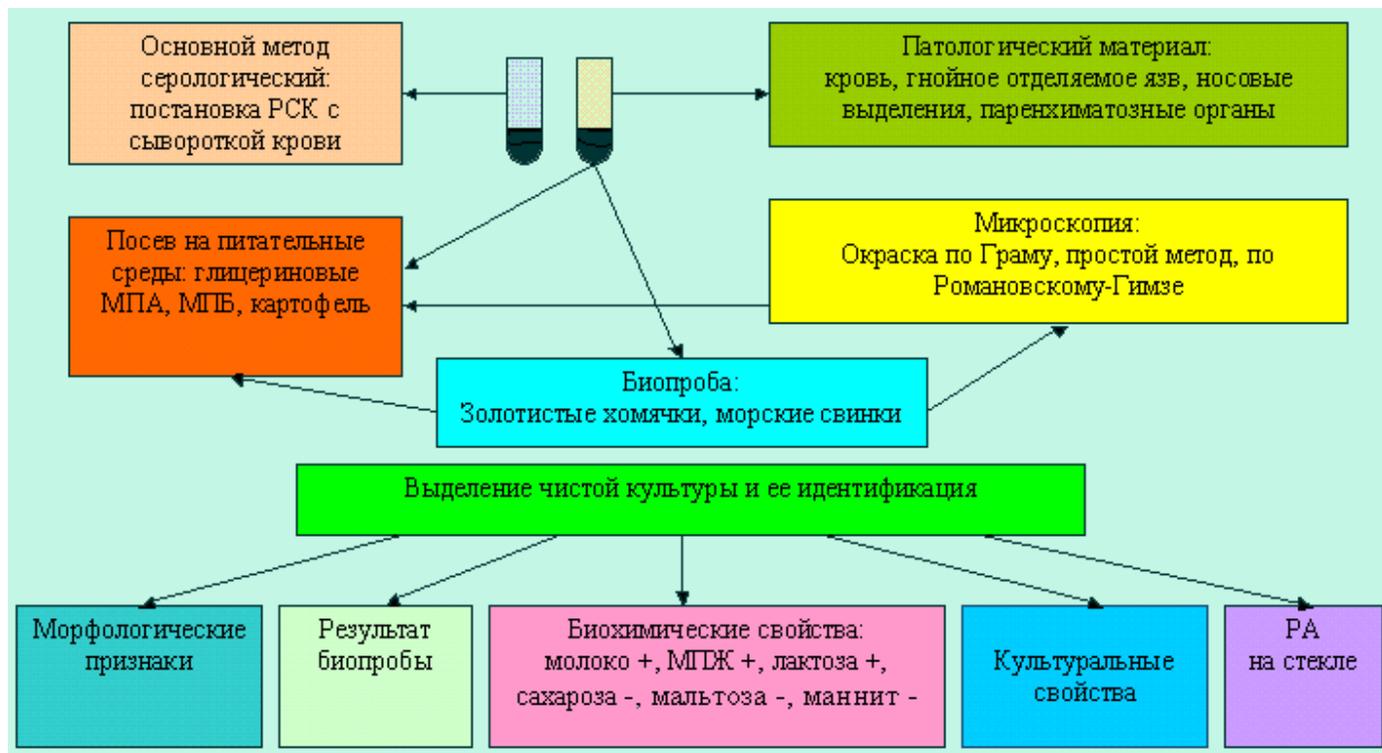
Микробиологические исследования

Применяют при микробной или грибковой этиологии заболевания

Различают следующие методы микробиологической диагностики бактериальных инфекций:

1. бактериоскопический (микроскопический),
2. бактериологический (культуральный),
3. биологический (экспериментальный),
4. иммунологический (серологический),
5. аллергический.

Основным методом является бактериологическое исследование.



Оценка коагулограммы

1. АЧТВ, или активированное частичное тромбопластиновое время

Оценивает скорость образования сгустка крови после добавления к плазме специальных реагентов, и измеряется в секундах. Иными словами, АЧТВ демонстрирует эффективность остановки кровотечения за счет плазменных факторов свертывания (как раз тех, что образуются в печени). При этом, удлинение (повышение) показателя сигнализирует о риске кровотечений, а укорочение – тромбоза.

А особенно «актуален» анализ для людей, принимающих прямые антикоагулянты (гепарин и другие).

2. Протромбиновое время (ПВ)

Это временной отрезок, за который происходит образование нитей фибрина, то есть собственно предшественника тромба. Показатель измеряется в % от нормы, которая составляет 70-120%. Чем выше этот показатель – тем выше скорость образования тромба, а значит – и риск тромбоза, уменьшение ПВ – сигнал о склонности к кровотечениям.

3. МНО

По сути - расчетный показатель, призванный стандартизировать данные о протромбиновом времени, полученные на разной аппаратуре.

МНО – базовый анализ для подбора и коррекции «противосвертывающих» препаратов (как например, варфарин). Уровень для здорового человека находится на уровне 0,8-1,2. А для принимающих непрямые антикоагулянты – 2,0-4,0. При этом, повышение МНО ассоциировано с риском кровотечений, а снижение менее 0,5 – может говорить о тромбозе.

4. Фибриноген

В отличие от предыдущих показателей, это непосредственно субстрат для образования тромба. То есть не показатель скорости, а вещество. Поэтому и нормы для фибриногена измеряются в граммах на литр. Повышение фибриногена наблюдается не только при повышенном тромбообразовании, но и при многих воспалительных процессах (как способ организма ограничить распространение «причинного фактора» и разрушенных тканей). А также у тех, кто принимает оральные контрацептивы или имеет повышенный уровень эстрогенов, беременных, людей с повышенным холестерином и курящих.

Морфологические исследования

- Цитологическое исследование — это оценка характеристик морфологической структуры клеточных элементов с целью установления диагноза доброкачественной или злокачественной опухоли и неопухолевых поражений.
- Цитология исследует клетки, а гистология – ткани. Для проведения гистологии (гистологического исследования) обязательно нужна биопсия – отщипывание небольшого кусочка слизистой оболочки кишечника, для цитологии можно использовать не только биопсию, но и получение поверхностных клеток слизистой с помощью специальных щеточек.
- Выполнение биопсии требуется при подозрении на заболевание, диагноз которого не может быть установлен достоверно или полноценно с помощью других методов исследования. Традиционно такими заболеваниями являются онкологические (опухолевые). Однако сегодня биопсия широко применяется в диагностике не опухолевых заболеваний.

Подготовка к цитологическому исследованию

- воздержаться на 1—2 суток от половых контактов;
- не применять вагинальные препараты (крема, свечи, смазки) и не делать спринцевания в течение 2 суток;
- перед сдачей мазка на цитологию рекомендуется не мочиться в течение 2-3 часов;
- не рекомендуется сдача мазка на цитологию при наличии таких симптомов как зуд и выделения из влагалища.
- Мазок на цитологию желательно сдавать сразу после месячных, на 4—5 день цикла.

Тема следующей лекции

Инструментальные методы исследования

1. рентгенологические
2. эндоскопические исследования
3. радиоизотопное сканирование
4. ультразвуковую диагностику
5. компьютерную томографию
6. магнитно-резонансную томографию

Вопросы по теме

1. Какие лабораторные исследования относят к общеклиническим?
2. Какие показатели исследуют в клиническом анализе крови?
3. Что такое лейкоцитарная формула и «сдвиг влево»?
4. Какие анализы мочи вы знаете?
5. В чем отличие анализа мочи по Земницкому от анализа мочи по Ничипоренко?
6. Что показывает двух стаканная проба?
7. Когда в моче появляются кетоновые тела?
8. О чем говорит пенистый кал?
9. Какие показатели в биохимическом анализе крови повышаются при сахарном диабете?
10. Какие показатели в биохимическом анализе крови повышаются при желтухе?

Вопросы по теме

11. Какие показатели в биохимическом анализе крови повышаются при заболеваниях почек?
12. Что относят к ревмопробам?
13. Какие показатели указывают на гиперкоагуляцию?
14. В чем отличие ЭДС от реакции Вассермана?
15. Какие два метода определения группы крови вы знаете?
16. Какие исследования назначите больному с подозрением на желудочное кровотечение (не менее 5)?
17. Какие исследования назначите больному с пневмонией (не менее 5)?
18. Какие исследования назначите больному с камнями в почках?
19. Какие исследования назначите больному с острым аппендицитом?
20. Какие исследования назначите больному с циррозом печени?