

Л. А. Лазарева, А. Н. Лазарев

**Полный курс
по расшифровке анализов**

УДК 616-07

ББК 53.4

Л17

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

Лазарева Л.А.

Л17 Полный курс по расшифровке анализов / Л. Лазарева, А. Лазарев. – Москва : Издательство АСТ, 2017. – 224 с.: ил. – (Курс на здоровье!).

ISBN 978-5-17-102021-7

Лабораторные анализы играют решающую роль при правильной постановке диагноза взрослых и детей, позволяют объективно оценить состояние здоровья, выявить различные сбои и отклонения, назначить наиболее адекватную схему лечения. Справочник познакомит с наиболее часто назначаемыми исследованиями, способами подготовки к ним, правилами забора исследуемого материала и трактовкой полученных результатов.

УДК 616-07

ББК 53.4

ISBN 978-5-17-102021-7

© Лазарева Л.А., Лазарев А.Н., 2017

© ООО «Издательство АСТ», 2017

© ИП Петров Р.В., оригинал-макет, 2017



Содержание

Предисловие	6
О чем говорят анализы крови	8
Общий анализ крови	8
Норма и расшифровка результатов	11
Подготовка к сдаче крови на общий анализ	12
Состав крови в норме	13
Эритроциты	13
Гемоглобин	15
Ретикулоциты	17
Цветовой показатель	20
Лейкоциты	21
Нейтрофилы	24
Эозинофилы	27
Базофилы	29
Лимфоциты	30
Моноциты	33
Гематокрит	34
Тромбоциты	36
Скорость оседания эритроцитов	39
Общий анализ крови и заболевания	40
Биохимические анализы	44
Белок общий	45
Глюкоза	46
Подготовка к анализу крови на сахар	48
Креатинин	49
Холестерин	51
Билирубин	52
Ферменты	55
Аспаратаминотрансфераза	57
Гаммаглутамилтрансфераза	59
Щелочная фосфатаза	61
Лактатдегидрогеназа	63

Липаза.....	65
Амилаза.....	67
Мочевая кислота.....	69
Калий.....	73
Натрий.....	77
Кальций.....	79
Фосфор.....	82
Магний.....	85
Железо.....	88
Хлориды.....	91
Исследование мочи.....	93
Общеклиническое исследование мочи.....	93
Правила сбора мочи на анализ.....	96
Оценка анализа мочи.....	97
Общие свойства мочи.....	99
Анурия.....	102
Ишурия.....	102
Полиурия.....	102
Относительная плотность мочи.....	103
Химическое исследование мочи.....	104
Белок.....	105
Уробилин.....	106
Желчные кислоты.....	107
Исследование осадка мочи.....	108
Эритроциты.....	108
Лейкоциты.....	109
Трехстаканная проба.....	110
Проба Нечипоренко.....	113
Бактерии в моче.....	116
Неорганизованные осадки мочи.....	118
Пробы, характеризующие функцию почек.....	122
Проба Зимницкого.....	122
Проба Реберга-Тареева.....	124
Проба Амбурже.....	126
Проба Каховского-Аддиса.....	127
Проба Сулковича.....	129

Сдача кала на анализ	131
Характеристика стула здоровых людей	131
Подготовка к сдаче кала на анализ	131
Результаты копрограммы	133
Сбор кала для исследования	144
Анализы при беременности	156
Исследование хорионического гонадотропина человека ...	156
Плацентарный лактоген	158
Свободный бета-ХГЧ	159
Свободный эстриол	159
Протеин плазмы А (РАРР-А)	160
Перечень анализов и исследований во время беременности	161
Мазок на флору из влагалища	162
Детские анализы	167
Первые анализы ребенка	167
Как подготовить ребенка к сдаче анализа	170
Показатели детских анализов	176
Особенности условий взятия образцов биоматериалов ...	191
Приложения	201



Предисловие

Медицинские осмотры 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 книге мы познакомим вас с наиболее часто назначаемыми лабораторными исследованиями (общего анализа крови, общего анализа мочи, глюкозы в крови, анализа кала на яйца глистов), 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 искомым 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.

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.

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.



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 добав-

лением 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

Содержимое пробирки	Применение	Цвет кода
Пустая, без добавок, для сыворотки	Биохимия, серология	Красный/белый
Гепарин (12–30 Ед/мл)	Плазма для биохимии	Зеленый/оранжевый
К2 или К3-ЭДТА (1,2–2,0 мг/мл)	Гематология и отдельные химические анализы в плазме	Лиловый/красный

Окончание табл. 1

Содержимое пробирки	Применение	Цвет кода
Цитрат натрия (0,105–0,129 моль/л)	Коагулологические тесты	Голубой/ зеленый
Фторид натрия (2–4 мг/мл)/ оксалат калия (1–3 мг/мл)	Глюкоза, лактат	Серый
К3-ЭДТА и аprotинин	Нестабильные гормоны	Розовый
Пробирки, содержащие кислоту-цитрат-декстрозу (АЦД, формула А и В), используют для сохранения клеток и кодируют желтым цветом.		

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

Клетки крови	Женщины	Мужчины
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	3,0–4,7	4,0–5,5

*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 диарее, 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.