

М. Ю. Ишманов

250
ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЗДОРОВЬЯ

Универсальный справочник

УДК 57
ББК 28.707.3
И91

Ишманов, М. Ю.

И91 250 показателей здоровья. Универсальный справочник / М. Ю. Ишманов, А. В. Сертакова, А. М. Соловьева, Н. А. Федяшина, Е. В. Щербакова. — М. : T8RUGRAM / Научная книга, 2017. — 602 с.

ISBN 978-5-519-61597-6

Все системы в организме человека взаимозависимы, поэтому при любом заболевании могут происходить определённые внутренние изменения, которые человек не всегда может определить самостоятельно, поскольку они требуют лабораторного исследования и профессионального пояснения. При выявлении отклонений от нормы, есть возможность вовремя заняться профилактикой и предотвратить развитие болезни.

В данном справочнике подробно рассмотрены лабораторные и инструментальные методы исследований, описаны лечебно-диагностические мероприятия при различных заболеваниях, а также представлены значения возможных результатов проводимых анализов.

УДК 57
ББК 28.707.3
BIC MRG
BISAC MED000000

Издательство не несёт ответственности за возможные последствия, возникшие в результате использования информации и рекомендаций этого издания. Любая информация, представленная в книге, не заменяет консультации специалиста.

ISBN 978-5-519-61597-6

© Т8RUGRAM, оформление, 2017
© ООО «Литературная студия
«Научная книга», издание, 2017

РАЗДЕЛ I

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВИ

Общеклинический анализ крови включает в себя определение количества эритроцитов, гемоглобина, цветового показателя, подсчет лейкоцитарной формулы, количества ретикулоцитов, тромбоцитов, скорости оседания эритроцитов и описание морфологии клеток периферической крови.

Гемоглобин

Это дыхательный пигмент эритроцитов. В норме концентрация гемоглобина у мужчин 132—164 г/л, у женщин — 115—145 г/л. Увеличение концентрации гемоглобина наблюдается при истинной полицитемии вместе с повышением количества эритроцитов у жителей высокогорных районов, летчиков, альпинистов. Снижение содержания гемоглобина — признак анемии или разведения крови, например после применения кровезаменителей. Гемоглобин состоит из белковой (глобин) и небелковой (гем) части. Белковая часть построена из четырех субъединиц, каждая из которых включает в себя полипептидную цепь, соединенную с гемом, полипептидные цепи попарно одинаковы. Так, гемоглобин взрослого типа (HbA) имеет 2 α - и 2 β -полипептидные цепи. Фетальный гемоглобин, преобладающий в крови новорожденного (HbF), имеет в своем составе 2 α - и 2 γ -полипептидные цепи. У взрослого человека в крови 95—98% приходится на долю гемоглобина A, 1—1,5% составляет HbF, 2—2,5% — гемоглобин A₂ ($\alpha_2\beta_2$). Гемоглобин находится в эритроцитах в виде нескольких производных. Присоединение кислорода приводит к образованию оксигемоглобина

(HbO_2). Отдав кислород тканям, оксигемоглобин превращается в восстановленную форму ($\text{HbO}_2 \leftrightarrow \text{HHb}$). Удаление диоксида углерода (углекислого газа) из тканей происходит путем его присоединения к свободным аминным группам глобина, и при этом образуется карбаминогемоглобин (карбгемоглобин). Оксид углерода (СО) при соединении с железом гема формирует устойчивое соединение — карбоксигемоглобин. Оксид углерода является продуктом обмена и образуется эндогенно при распаде гема (в норме — при старении эритроцитов). Повышение содержания карбоксигемоглобина наблюдается при гемолитических анемиях, повышенном содержании оксида углерода в атмосферном воздухе, у курильщиков. Железо гема находится в двухвалентной форме. При окислении его ($\text{Fe}^{2+} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$) образуется метгемоглобин. Окислителями железа гема могут быть различные продукты метаболизма — активные формы кислорода (АФК), ферменты, альдегиды и др. В норме за сутки образуется 2,5% метгемоглобина, а обнаруживается в крови 1,5%. Метгемоглобинредуктазная система восстанавливает метгемоглобин, переводя его в восстановленную форму, восстанавливая таким образом способность переносить кислород. К экзогенным метгемоглобинообразователям принадлежат нитриты, нитраты, присутствующие в избыточном количестве в воде, в пище, ряд лекарственных препаратов. Повышение содержания метгемоглобина наблюдается при: снижении активности — метгемоглобинредуктаз (врожденной и приобретенной); повышенном содержании в пище, воде нитритов, нитратов; кишечных интоксикациях; наличии аномального гемоглобина M (M-гемоглобинопатии). Повышение концентрации метгемоглобина в крови выше 10—15% приводит к появлению синюшной окраски кожи и слизистых оболочек. Определение содержания метгемоглобина важно для дифференциальной диагностики пороков сердца, сопровождающихся цианозом.

Гемоглобин, образуя комплексные соединения с различными сульфопроизводными, становится сульфметгемоглобином. У здоровых людей это производное гемоглобина в крови не содержится. Обнаружение его свидетельствует о повышенном содержании сульфопроизводных в воде, пище, воздухе. В связи

с этим сульфметгемоглобин является своеобразным маркером экологической обстановки.

Диагностическое значение имеет определение содержания гликолизированных (гликированных) гемоглобинов, образующихся в результате комплексирования гемоглобина с различными углеводородами. 95% от общего количества гликолизированных гемоглобинов приходится на долю гемоглобина A_{1c} , образующегося в результате комплексирования гемоглобина и глюкозы. Повышение содержания гликолизированных гемоглобинов наблюдается при сахарном диабете. Определение гликолизированных гемоглобинов производится как для диагностики при массовых обследованиях населения, так и для контроля за соблюдением диеты у больных с сахарным диабетом, при подборе дозы инсулина и контроле за эффективностью лечения.

Содержание гликолизированного гемоглобина (HbA_{1c}) у здоровых находится в пределах 3—6% от общего гемоглобина или $0,55 \pm 0,09$ мг фруктозы на 1 мг гемоглобина.

Гликолизированный гемоглобин. Гликолизированный гемоглобин — это форма гемоглобина, возникшая в результате неферментативной химической реакции гемоглобина с глюкозой или другими моносахаридами, циркулирующими в крови. В результате такой реакции к молекуле гемоглобина присоединяется остаток моносахарида. Количество образовавшегося гликолизированного гемоглобина пропорционально концентрации глюкозы в крови и зависит от длительности взаимодействия гемоглобина с сахарами. Таким образом, содержание гликолизированного гемоглобина характеризует средний уровень содержания глюкозы в крови на протяжении относительно длительного промежутка времени — периода жизни молекулы гемоглобина (около 3—4 месяцев).

В организме здоровых людей содержание гликолизированного гемоглобина по реакции с тиобарбитуровой кислотой составляет 4,5—6,1 моль%. Показатели уровня гликолизированного гемоглобина используют при определении тактики лечения у больных сахарным диабетом и оценки степени компенсации на фоне проводимой терапии.

Гематокрит

Это соотношение объемов эритроцитов и плазмы крови, выраженное в процентах. Нормальное значение гематокрита — около 45%. Повышение показателя отмечается при эритроцитозах, состояниях, сопровождающихся многократной рвотой, диареей и, как следствие, развитием стущения крови. Снижением гематокрита сопровождаются кровопотеря, массивные травматические повреждения, голодание, инфузионная терапия (гемодилюция).

Цветовой показатель (ЦП)

Этот показатель отражает среднее содержание гемоглобина в одном эритроците. В норме ЦП равен 0,86—1,05. Повышение ЦП более 1,05 встречается при гиперхромных анемиях (B_{12} -фолиево-дефицитная анемия), снижение менее 0,86 при гипохромных анемиях (железодефицитная анемия). В тех случаях, когда концентрация гемоглобина и содержание эритроцитов снижаются пропорционально, ЦП соответствует норме, такие анемии называют нормохромными (гемолитическая, апластическая анемии).

Индексы интоксикации

Для прогноза течения тяжелых гнойно-септических процессов с целью оценки степени эндогенной интоксикации используется ряд индексов, рассчитываемых по формулам:

- 1) лейкоцитарный индекс интоксикации по Кальф—Калифу (ЛИИ):

$$\text{ЛИИ} = (4\text{Мн} + 3\text{Ю} + 2\text{П} + \text{С}) \times (\text{Пл} + 1) / (\text{Мон} + \text{Л}) \times (\mathcal{Э} + 1),$$

где: Мн — миелоциты;
Ю — юные формы;
П — палочко-ядерные нейтрофилы;
С — сегменто-ядерные нейтрофилы;
Мон — моноциты;
Л — лимфоциты;
Э — эозинофилы;
Пл — плазматические клетки.

Плазматические клетки — клетки преимущественно соединительной и кроветворной тканей, участвующие в защитных реакциях организма, и вырабатывают антитела, т.е. сложные белки, которые препятствуют размножению чужеродных микроорганизмов.

Плазматические клетки в небольшом количестве (0,5—3%) могут появляться при любом инфекционно-воспалительном заболевании, злокачественных новообразованиях, сывороточной болезни, после ревакцинации. Их количество резко возрастает при лейкозах или заболеваниях с лейкемоидным типом реакции. Все показатели даются в процентах. Величина индекса в норме — 1,0—1,4. ЛИИ более 1,5 свидетельствует о легкой степени интоксикации, выше 5 — о тяжелой степени интоксикации;

2) лейкоинтоксикационный индекс (ЛИИн):

$$\text{ЛИИн} = (\text{Мн} + \text{Ю} + \text{Пл} + \text{П} + \text{С}) / (\text{Э} + \text{Б} + \text{Л} + \text{М}),$$

условные обозначения такие же, как и в предыдущем методе, кроме обозначения: Б — базофилы.

Все показатели выражены в процентах. Величина индекса в интервале 1—2 свидетельствует о легкой степени интоксикации; 2,1—7 — о средней; 7,1—12 — о тяжелой, более 12,1 — о терминальном состоянии;

3) индекс сдвига лейкоцитов по Н.И. Ябучинскому (ИСЛ):

$$\text{ИСЛ} = (\text{Э} + \text{Б} + \text{П} + \text{С}) / (\text{Л} + \text{М}),$$

где все показатели выражены в процентах. Нормальное значение ИСЛ — 1,94. Чем выше значение ИСЛ, тем тяжелее степень интоксикации;

4) индекс ядерного сдвига (ИядС):

$$\text{ИядС} = (\text{С} + \text{Ю} + \text{П} + \text{Мн}) / \text{С},$$

где все значения выражены в процентах. Нормальное значение ИядС — 0,05—0,08;

- 5) лейкоцитарный индекс интоксикации по Островскому (ЛИИост.):

$$\text{ЛИИ}_{\text{ост.}} = (\text{Нейтр} + \text{Пл}) / (\text{М} + \text{Л} + \text{Э}),$$

где Нейтр — нейтрофилы. Все значения выражены в процентах; нормальное значение $\text{ЛИИ}_{\text{ост.}}$ — 1,6;

- 6) лейкоцитарный индекс резистентности по Химичу (ЛИР):

$$\text{ЛИР} = (0,1\text{Лейк} \times \text{Нейтр} (\%)) / (100 - \text{Нейтр}),$$

где Лейк — число лейкоцитов, выраженное в $10^9/\text{л}$, Нейтр — число нейтрофилов, выраженное в процентах. Нормальное значение ЛИР — 1,8.

Эритроциты

Это форменные элементы периферической крови, представленные красными бесструктурными двояковогнутыми кровяными клетками диаметром 7—8 мкм и объемом 95 мкм³. Эритроциты отличаются большой эластичностью. Они легко проходят по капиллярам, имеющим вдвое меньший диаметр, чем сама клетка. Общая площадь поверхности всех эритроцитов взрослого человека составляет примерно 3800 м², т.е. в 1500 раз превышает поверхность тела. Основной функцией эритроцитов является транспорт кислорода от легких к тканям и участие в переносе углекислого газа от тканей к легким. Эритроциты обеспечивают транспорт адсорбированных на их поверхности питательных веществ в виде аминокислотных остатков, липидов, биологически активных веществ, токсинов, выполняя дезинтоксикационную функцию. Эритроциты участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия, водно-солевого обмена, ионного баланса плазмы.

В детском возрасте число эритроцитов постепенно меняется: у новорожденных их количество высоко (до 5,5 млн/мкл крови), что обусловлено перемещением крови из плаценты