

# ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ



Подготовила:  
Арсланова Регина  
Группы 300А  
Сестринское дело

- ▣ **Лабораторные методы** находят широкое применение в клинической практике. Исследуются экскреты и секреты организма, испражнения, кровь, экссудаты и транссудаты. Проводятся они в следующих направлениях:
- ▣ 1) изучение общих свойств исследуемого материала, в том числе физических (количество, цвет, вид, запах, наличие примесей, относительная плотность и т. д.) и химическое исследование с целью определения присутствия тех или иных веществ (вещества, содержащиеся в норме в жидкостях организма, и вещества, которые появляются только при заболеваниях);
- ▣ 2) микроскопическое исследование;
- ▣ 3) бактериологическое и вирусологическое исследования;
- ▣ 4) серологическая диагностика;
- ▣ 5) гистология и цитология пунктатов органов;
- ▣ 6) иммунологические исследования



# Исследование крови.



- Кровь – это ткань организма, состоящая из жидкой части (плазмы) и взвешенных в ней клеточных форменных элементов (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты).
- Функции крови:
- 1. дыхательная (снабжение тканей кислородом и перенос углекислого газа от них);
- 2. защитная (выработка антител, фагоцитоз);
- 3. обменно-экскреторная (удаление из организма конечных продуктов обмена: мочевины, аммиака и др.);
- 4. питательная (транспортировка глюкозы, белков, жиров);
- 5. функция гемостаза (поддержание в сосудистом русле определенного количества и качества крови);
- 6. физико-химическая (поддержание осмотического равновесия тканей, обмен микроэлементов - кальция, калия, фосфора, натрия, обмен воды).
- Различают общеклиническое и биохимическое исследование крови.

# Общеклиническое исследование крови

- Цель общеклинического исследования крови (общий анализ крови) — изучение количественного и качественного состава форменных элементов крови (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты), определение количества гемоглобина (Hb), цветового показателя и скорости оседания эритроцитов (СОЭ).
- Клеточный состав крови здорового человека относительно постоянен, поэтому его изменения обычно указывают на патологические процессы в организме. Небольшие колебания состава крови у здорового человека могут быть связаны с приемом пищи, физической нагрузкой, количеством принятой жидкости и др. Для устранения этих влияний кровь для исследования берут утром, натощак. Обычно кровь для исследования берется из пальца или локтевой вены.



- Количество эритроцитов в норме составляет у мужчин:  $4,0 - 5,5 \times 10^{12}/л$ , у женщин —  $3,7 - 4,7 \times 10^{12}/л$ .
- Количество Нв в норме у мужчин составляет 130 — 160 г/л, у женщин — 120 — 140 г/л.
- Основная функция эритроцитов — транспортировка кислорода. Увеличение количества эритроцитов называют эритроцитозом. Абсолютный эритроцитоз наблюдается при усиленном эритропоэзе, относительный — при сгущении крови. Уменьшение количества эритроцитов в единице объема крови — эритропения, а уменьшение гемоглобина — анемия. Пойкилоцитоз — разные по форме, анизоцитоз — разные по величине эритроциты.
- Ретикулоциты — молодые эритроциты. В норме они составляют 0,2-1% от всех клеток и являются показателем регенеративной способности костного мозга.
- Цветовой показатель — это соотношение числа эритроцитов и количества гемоглобина в них. В норме он колеблется от 0,85 до 1,15.
- Рассчитывается по формуле:  $\frac{Нв \times 3}{100}$  эр

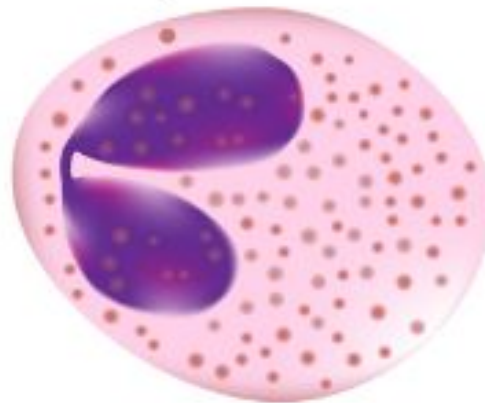
- Количество лейкоцитов в норме колеблется от 4,0 до 9,0 x 10<sup>9</sup>/л.
- *Лейкоцитоз* – увеличение количества лейкоцитов в крови больше нормы. Физиологический наблюдается после приема пищи, при беременности, после физической работы. В патологии – при острых воспалительных процессах, некоторых инфекционных заболеваниях, инфаркте миокарда, лейкозах и др.
- *Лейкопения* – уменьшение количества лейкоцитов в крови. Отмечается при лучевой болезни, вирусных заболеваниях, после приема некоторых лекарственных препаратов.
- В дифференциально-диагностическом значении важно изучение лейкоцитарной формулы (процентное соотношение различных форм
- лейкоцитов). Лейкоциты, имеющие в протоплазме зернистость, называются гранулоцитами – это нейтрофилы, базофилы, эозинофилы. Лейкоциты, не
- имеющие зернистости в протоплазме, называются «агранулоцитами». К ним относятся лимфоциты и моноциты. Отсутствие в формуле (в крови) гранулоцитов называется «агранулоцитозом». Агранулоцитоз – плохой прогностический признак.

- **Нейтрофилы** составляют 50-70% от всех лейкоцитов. Молодые, незрелые нейтрофилы: **миелоциты** – в норме отсутствуют, **юные** – 0-1%, **палочкоядерные** – 2-5%. Зрелые – **сегментоядерные**: 51-67%. Нейтрофилы выполняют в организме защитную функцию. Увеличение процентного содержания молодых форм нейтрофилов обозначается как **«сдвиг лейкоцитарной формулы влево»**. Он наблюдается при острых воспалительных процессах, лучевой болезни.
- **Эозинофилы** в крови составляют 2-4%. Увеличение эозинофилов в крови называется **«эозинофилией»** и встречается при глистной инвазии, крапивнице, аллергиях, бронхиальной астме.
- **Базофилы** в норме составляют 0,5-1%, принимают участие в воспалительных и аллергических реакциях.

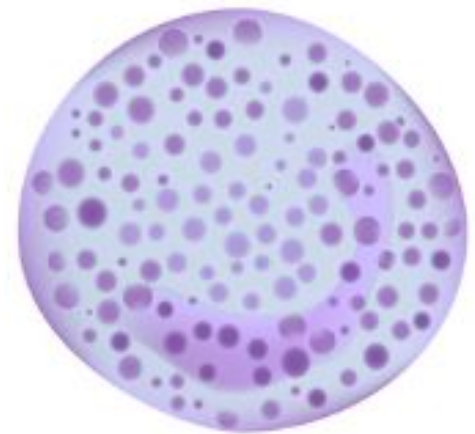
Нейтрофил



Эозинофил

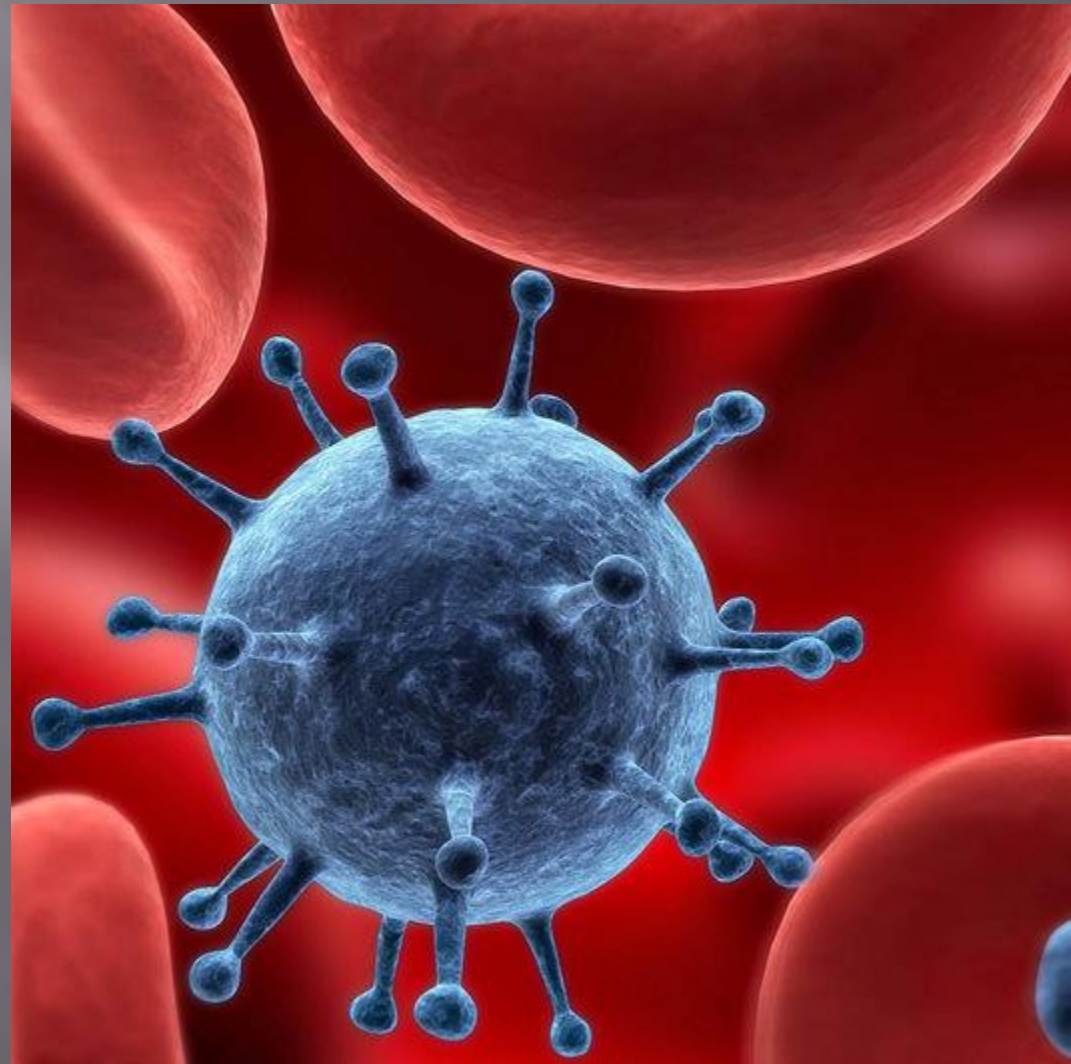


Базофил





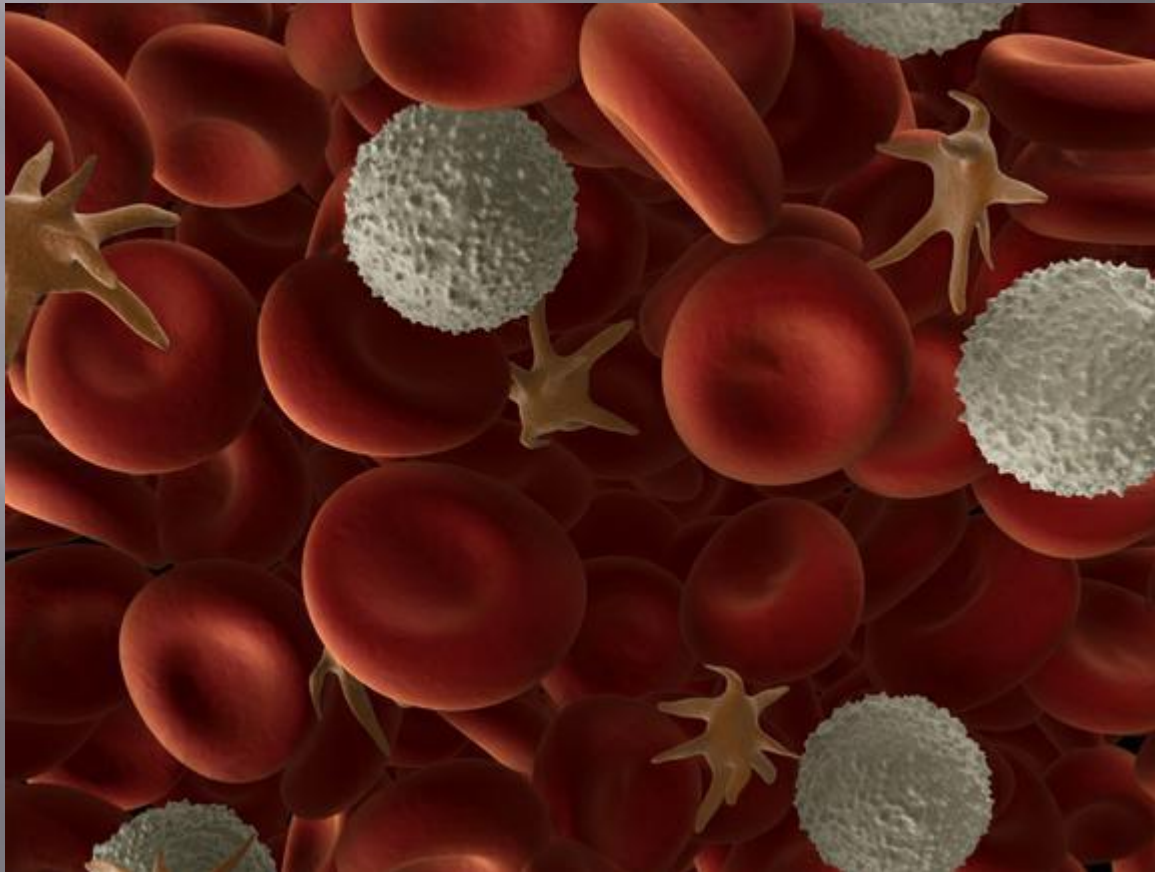
- Лимфоциты в норме у здорового человека 23-25%. Увеличение их в крови — лимфоцитоз — встречается при инфекционных заболеваниях. Уменьшение количества лимфоцитов — лимфопения — появляется при заболеваниях с повреждением лимфатической системы (лимфосаркома, лимфогранулематоз).



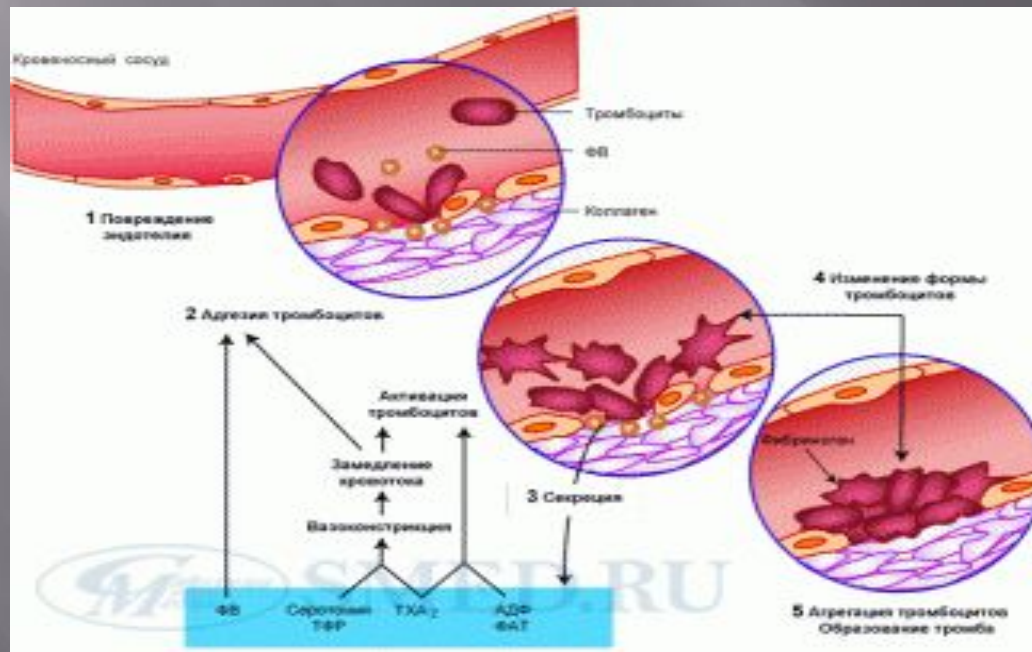
- ▣ Моноциты в норме составляют 4-8%. Они выполняют защитную функцию, являются фагоцитами (фагоцитируют обломки клеток и микробов). Увеличение количества моноцитов — моноцитоз — встречается при туберкулезе.



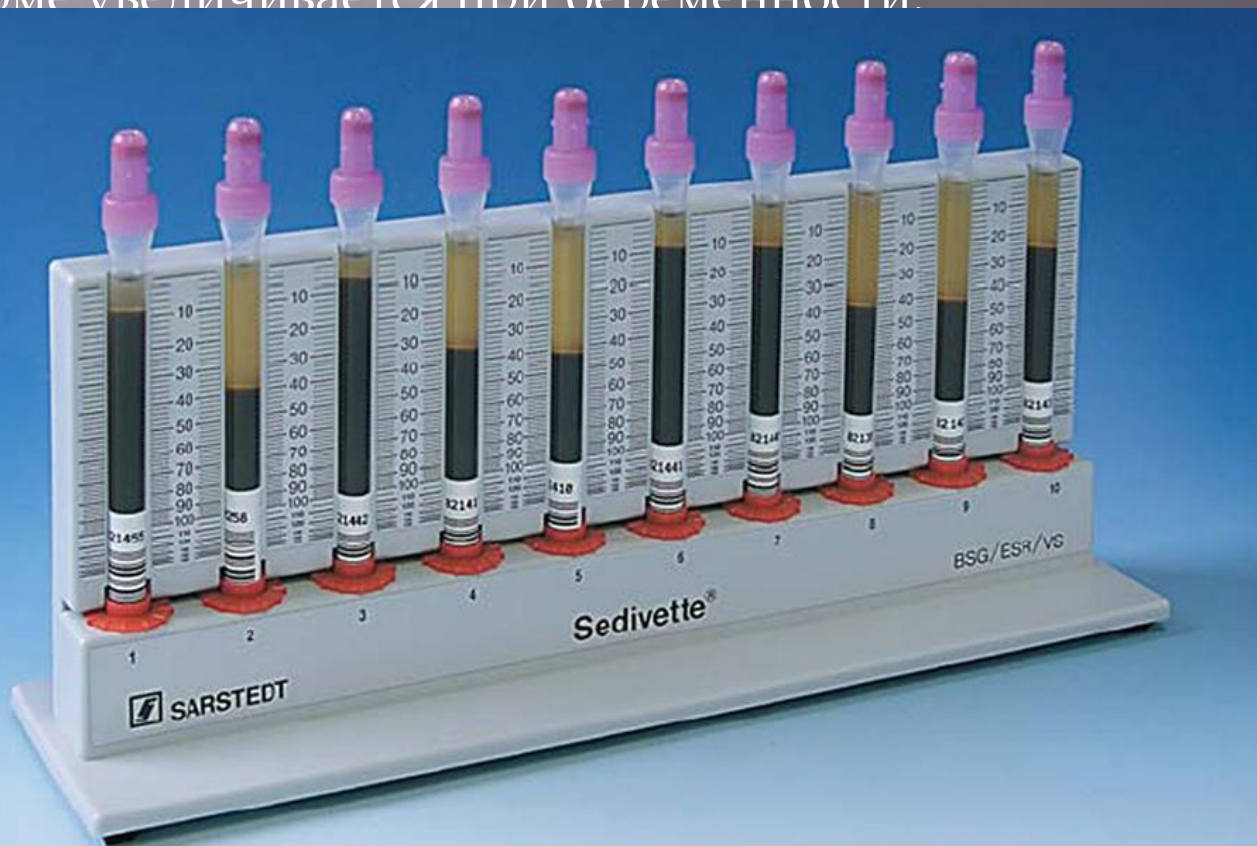
- ▣ Количество тромбоцитов в норме составляет 180 – 320 тыс. в 1 мкл.
- ▣ Увеличение количества тромбоцитов – тромбоцитоз – определяется при постгеморрагической анемии, болезнях крови. Уменьшение тромбоцитов – тромбоцитопения – бывает при тромбоцитопенической пурпуре, гипопластической анемии, лучевой болезни, остром лейкозе и др.



- Система гемостаза представляет собой комплекс клеточных и гуморальных факторов, которые обеспечивают целостность сосудистой системы при ее повреждении.
- Определяют следующие показатели гемостаза:
- 1) время кровотечения – в норме составляет 2–5 мин, увеличивается при тромбоцитопениях, при геморрагическом синдроме;
- 2) время свертывания крови – в норме составляет 6-8 мин, значительно увеличивается при гемофилии;
- 3) протромбиновый индекс - уменьшение его наблюдается при лечении антикоагулянтами, поражении печени, недостаточности факторов свертываемости крови;
- 4) МНО – международное нормализованное отношение.



- Важным показателем является СОЭ. В норме СОЭ у мужчин составляет 2 – 10 мм/ч, у женщин – 2 – 15 мм/ч. СОЭ увеличивается при:
  - 1) гнойных процессах; инфекционно-воспалительных заболеваниях;
  - 3) системных заболеваниях соединительной ткани;
  - 4) заболеваниях почек, печени, злокачественных заболеваниях и т.д.
- В норме увеличивается при беременности.



- **Техника взятия крови** . Кровь для исследования берут утром, натощак. С пациентом необходимо установить доверительные отношения, объяснить пациенту цель и ход процедуры. Кровь берут из IV-го пальца левой руки. Палец дезинфицируют путем протирания ваткой, смоченной дезраствором . Прокол производят иглами-скарификаторами сбоку в мякоть фаланги на глубину 2,5-3 мм. Кровь должна поступать свободно, так как при сильном надавливании на палец к крови примешивается тканевая жидкость. Первую каплю крови стирают сухой стерильной ватой.
- Определение основных показателей простейшими методами.
- Количество гемоглобина определяется наиболее точным цианметгемоглобиновым методом. Эритроциты оцениваются в мазке. Обращают внимание на их величину, форму, окраску и клеточные включения. Подсчет эритроцитов производят в счетной камере Горяева. Разведение крови для подсчета лейкоцитов производят в смесителях или пробирках. С помощью 3-5% раствора уксусной кислоты разрушают эритроциты, заполняют счетную камеру Горяева и подсчитывают лейкоциты. Вне кровеносных сосудов в крови, предохраненной от свертывания антикоагулянтами и набранной в вертикально стоящий сосуд - градуированную капиллярную пипетку, эритроциты начинают оседать под действием силы тяжести. Таким образом определяется СОЭ.

# Биохимическое исследование крови

- Заключается в определении в крови глюкозы, ферментов гормонов и других факторов обмена веществ в организме.
- Кровь для биохимического исследования берется утром между 7.00 и 9.00 часами натощак или через 12 часов после еды из вены в количестве 7-10 мл. До проведения исследования образцы крови хранятся в закрытых пробирках в холодильнике. При комнатной температуре кровь сохраняется не более четырех часов, при температуре 4°C – до 3-7 суток. Для предупреждения свертывания крови в пробирку добавляются антикоагу

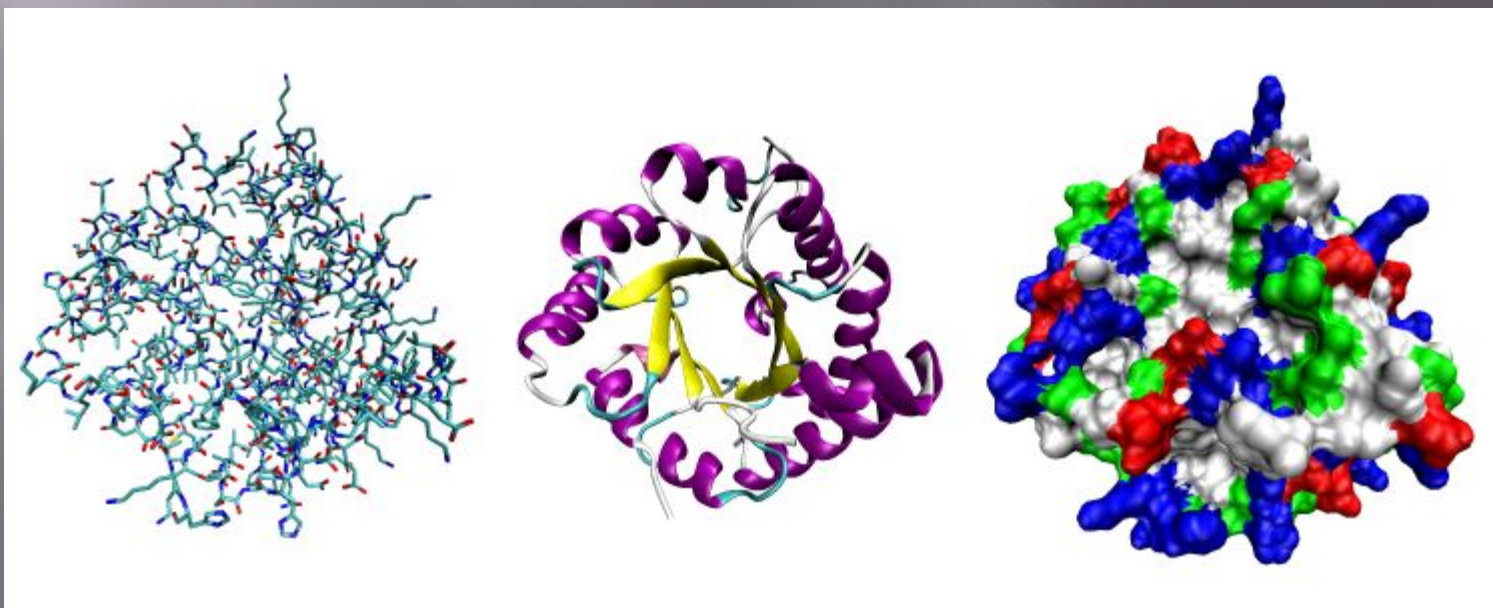


# С помощью реактивов в сыворотке крови определяются следующие вещества:

- Общий белок сыворотки крови в норме составляет 65-85 г/л. Гиперпротеинемия (повышение уровня общего белка) встречается при различных заболеваниях (воспалительные заболевания, системные заболевания соединительной ткани и др.). Гипопротеинемия (уменьшение общего белка) бывает при потере белка (голодание, раковая кахексия и др.). Белковые фракции — это соотношение в сыворотке крови мелкодисперсных белков (альбуминов) и грубодисперсных (глобулинов). В норме в сыворотке крови преобладают альбумины. При патологических процессах количество глобулинов увеличивается. В норме уровень белковых фракций в крови:
  - Альбумины — 40-50 г/л (58%).
  - Глобулины — 20-30 г/л (42%).
  - Глобулины делятся на фракции: альфа-1, альфа-2, бета-глобулины, гамма-глобулины. Увеличение фракции  $\alpha_2$ -глобулинов чаще связано с острыми воспалительными процессами, при нарушениях в иммунологических процессах изменяется фракция  $\gamma$ -глобулинов.

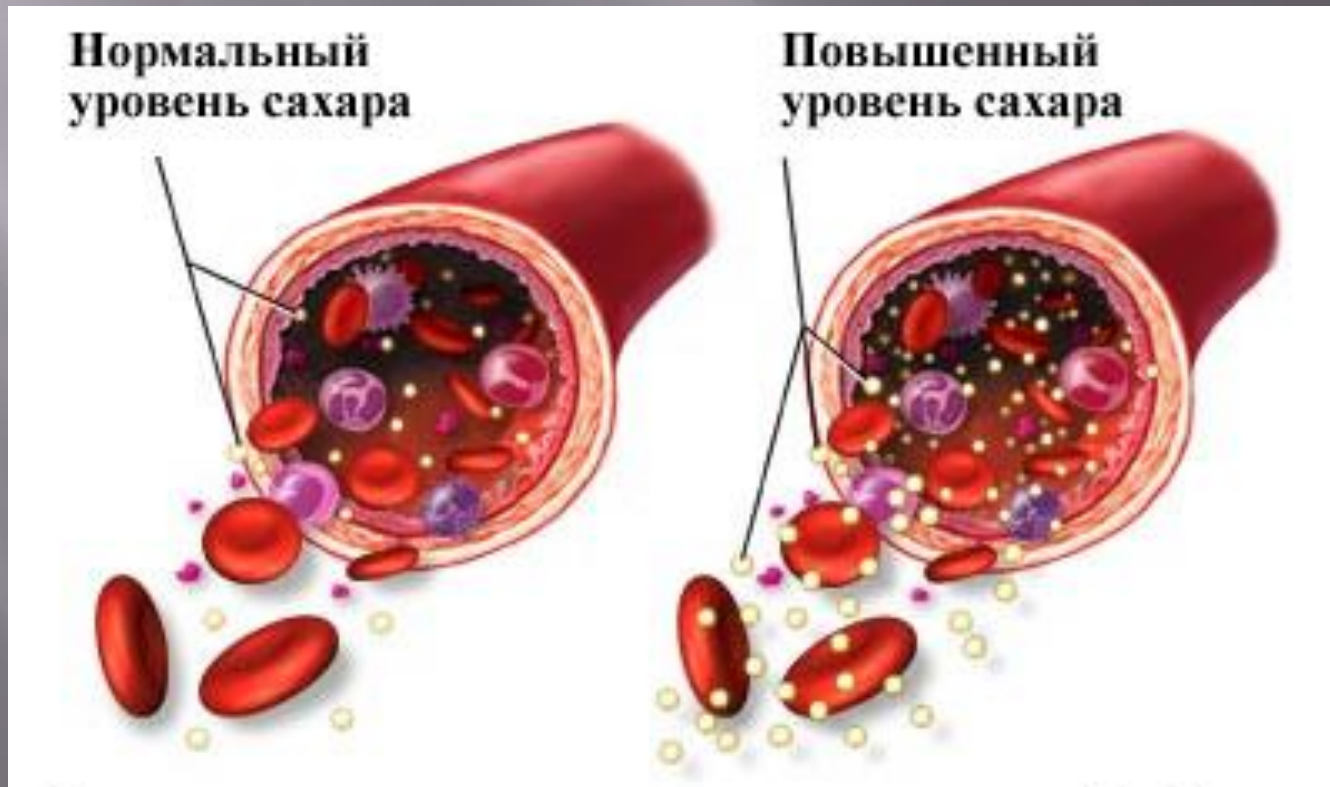


- Уровень ферментов отражает степень клеточной деструкции, поражение паренхиматозных органов.
- 1. Аспаргатаминотрансфераза (АсАТ). Уровень фермента в норме 0,1-0,45 ммоль/ч л. Активность ее возрастает при инфаркте миокарда, гепатитах, заболеваниях мышц.
- 2. Аланинаминотрансфераза (АлАТ). В норме составляет 0,1-0,68 ммоль/ч л. Резко увеличивается при вирусном гепатите и других заболеваниях печени.
- 3. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ). В норме 0,8-4,0 ммоль/ч л. Увеличивается при поражении паренхимы печени, почек, сердечной мышцы.
- 4. Щелочная фосфатаза (ЩФ). В норме 0,5-1,3 ммоль/ч л. Активность ее возрастает при заболеваниях печени, желчевыводящих путей.



- Уровень мочевины в норме 2,5-8,3 ммоль/л. Повышается при почечной недостаточности.
- Уровень креатинина в норме у мужчин 44-97 мкмоль/л, у женщин — 44-115 мкмоль/л. Повышается уровень креатинина при почечной недостаточности, причем он повышается раньше, чем уровень мочевины.
- Уровень билирубина в норме 8,5-20,5 мкмоль/л. 75% этого объема — свободный (непрямой, неконъюгированный) билирубин (8,6 - 12 мкмоль/л); билирубин связанный (прямой, конъюгированный) — 2,57 - 7,0 мкмоль/л.
- Уровень мочевой кислоты составляет в норме 0,12-0,24 ммоль/л. Увеличивается при подагре и др.
- Уровень холестерина не должен превышать 4,5 ммоль/л. Увеличение содержания холестерина наблюдается при атеросклерозе, сахарном диабете и др.
- Уровень триглицеридов в норме не выше 2,5 ммоль/л. Их увеличение встречается при гепатитах, сахарном диабете и др.

- Уровень глюкозы в норме (натощак) 3,5-5,7 ммоль/л. Увеличение уровня глюкозы до 6,0 и выше ммоль/л (гипергликемия) наблюдается в основном при сахарном диабете. Снижение уровня глюкозы (гипогликемия) — при гипоплазии надпочечников. Уровень глюкозы в крови может определяться экспресс-методом с помощью тест-полосок, глюкометров, которые позволяют самим пациентам контролировать уровень глюкозы в крови и корректировать диету и дозу сахароснижающих лекарств.



- Уровень натрия, калия и хлора соответственно в пределах 130-156 ммоль/л; 3,4-5,3 и 97-108 ммоль/л. Уровень их снижается при потере воды, соли, при применении мочегонных средств.
- При проведении иммунологического исследования определяется С-реактивный протеин (СРП), он встречается в острую фазу воспалительных процессов; Ревматоидный фактор (РФ) – встречается у 75% больных ревматоидным артритом. При системной красной волчанке (СКВ) обнаруживаются L-клетки.

# Общие требования к технике забора крови при проведении биохимического исследования.

- Места пункции: поверхностные вены локтевого сгиба, предплечья, кисти. Накануне дня исследования постовая медицинская сестра обязана осведомить больного, что процедура проводится утром натощак, объяснить больному цель и ход исследования и получить согласие.
- Процедурная медсестра должна оформить направление; порядковый номер из журнала записать на направлении и нанести маркером на пробирку. Для обеспечения безопасности медицинского работника используются маска, очки, нарукавники, передник, перчатки. Необходимо наложить жгут на 10-12 см выше предполагаемого места пункции поверх салфетки или рубашки. Пунктировать вену и набрать в шприц 5-10 мл крови. Развязать жгут. Попросить больного разжать кулак, положить на место пункции шарик и быстрым движением выйти из вены. Медленно выпустить кровь из шприца по краю пробирки. Закрыть пробирку пробкой. Провести обеззараживание шприца и иглы, используя 3 емкости. Обработать дезинфектантом подушечку, жгут, фартук, нарукавники, манипуляционный стол, кушетку и другие рабочие поверхности. Штатив с пробирками поместить в контейнер. Руки вымыть под проточной водой с мылом. Уложить направление в полиэтиленовый пакет. Контейнер и отдельно

# Взятие крови из вены на стерильность.

- Кровь для посева берут у постели больного либо в перевязочной стерильным шприцем, строго соблюдая все правила асептики и тут же засевают на питательные среды. Нельзя пользоваться шприцем со "стерильного стола" в перевязочной, т.к. на нем могут оказаться бактерии воздуха, по той же причине нельзя проверять проходимость иглы воздухом. Взятие крови на посев осуществляют два человека. Забор крови на посев необходимо производить во время подъема температуры в начале лихорадки. Кровь забирают из вены локтевого сгиба (из постоянного внутривенного катетера забор крови для посева недопустим) в количестве 10 мл. Помощник должен зажечь спиртовку и снять пробку с верхним слоем упаковки, а нижний слой оставить на флаконе. Флакон поднести к спиртовке так, чтобы медсестра, проводя иглу через пламя
- спиртовки и проколов нижний слой упаковки, выпустила кровь из шприца во флакон с питательной средой. Затем быстро обжечь место прокола упаковки и пробку и закрыть флакон. Контейнер с пробирками и отдельно полиэтиленовый пакет с направлениями направляются в бактериологическую лабораторию (при невозможности доставки флаконов с кровью в лабораторию сразу же после взятия крови их оставляют в клиническом отделении при комнатной температуре, срок хранения – 24 часа, а затем передают в

- При подозрении на вирусный гепатит осуществляется исследование крови на маркеры вирусного гепатита (HBS-антиген, антитела к вирусу гепатита С и т.д.). С целью исключения ВИЧ-инфицированности проводится исследование крови на ИФА (иммуноферментативный анализ). При подозрении на сифилитическое поражение, а также с профилактической целью перед оперативным вмешательством, у беременных женщин осуществляется забор крови на реакцию Вассермана.



# Исследование мочи.





- Имеет большое диагностическое значение не только для определения функционального состояния почек, но и практически при всех заболеваниях внутренних органов. Общеклиническое исследование мочи (общий анализ мочи) включает определение количества, физических свойств мочи, химическое и микроскопическое исследование осадка.
- В норме количество мочи зависит от потребляемой жидкости и составляет примерно 0,8 – 1,5 л /сут.



# Физические свойства мочи

- Цвет мочи в норме колеблется от соломенно-желтого до янтарного. При патологии цвет мочи меняется: темно-желтый (ожоги, рвота, понос, застойная почка); беловатый (жировое перерождение и распад почечной ткани); красный, бурый, красновато-желтый (примесь крови, гемоглобина); цвет «мясных помоев» (выраженная гематурия), цвет «пива» при поражении печени.
- Прозрачность мочи. В норме — полная, но при длительном стоянии на воздухе моча становится мутноватой. Мутная моча также наблюдается при содержании в ней большого количества солей (уратов, фосфатов, карбонатов, оксалатов) или слизи, гноя.



- Реакция мочи у взрослых в норме в утренней порции слабо-кислая. Преобладание в пище животных белков дает сдвиг в сторону кислотности, преобладание растительной пищи — в сторону щелочной реакции.
- Относительная плотность (удельный вес) мочи зависит от концентрации в ней плотных веществ (различные соли, продукты белкового обмена, сахар, белок, слизь, эпителий, эритроциты, лейкоциты и др.) и колеблется у здоровых людей от 1004 до 1026. Относительная плотность мочи дает представление о способности почек к концентрированию мочи. Высокая относительная плотность мочи служит показателем хорошей концентрационной способности почек. Снижение относительной плотности ниже 1016 (до 1010) — это снижение концентрационной функции и признак почечной недостаточности.

